سلسلة المعلومات والحاسب الإلكترونى
محرر السلسلة : دكتور شوقى سالم

مقدمة فى الحاسبات الإلكترونية
ونظم الاختزان والاسترجاع
للمكتبيين

تأليف
الدكتور شوقى سالم
أستاذ تكنولوجيا المعلومات (غير المتفرغ)
كلية الآداب - جامعة الإسكندرية

مركز الإسكندرية للوسائط الثقافية والمكتبات
أكمل مصر

مقدمة في الحاسبات الإلكترونية ونظم الاختزان والاسترجاع للمكتبيين

مركز الإسكندرية للوسائط الثقافية والمكتبات

(أكمل - مصر)

ص . ب 115 بريد السراي 21411 - الإسكندرية - مصر

ت : 5411741 - 5411109 - 5453714 فاكس : 5411742

الرقم الدولي الموحد للكتب ISBN 977-3865-12-2

رقم الإيداع القانوني 99/11213

ALEX CNTRE FOR MULTIMEDIA AND LIBRARIES
(ACML-EGYPT)

P.O. Box 115 Alsaray 21411, Alexandria, Egypt
Tel.: (203) 5411741- 5411109-5453714 Fax: (203) 5411742

ISBN: 977-3865-12-2
LEGAL DEPOSIT NO. 99/11213

" السلسة "

عندما يصل الإنسان إلى معترك العمر ، ويمسك بنواجذه علـــى العلــم الذي امتهنه ، ويلم بأجزاء من خباياه وأسراره ، ويســـبر غــوره وكنهـــه ، ويحس الإحساس الدفين العميق بأنه سوف يرحل عن العالم – آجلاً أو عــاجلاً – ولم يترك شيئاً ما !! .. شاهداً ما !! ، فإنه يحاول جاهداً – قبل الرحيــل – أن يترك ولو بصمة .. لا بل خدشاً ينقل به خبرته العلمية والعملية إلى أبنـــاء جلدته ، فيحاول قدر طاقته ويبذل الغالي والنفيس لتحقيق غايات وأهداف قـــد تفوق طموحاته وخياله.

وهذه السلسة التي كانت إحدى أمنياتي منذ فترة السبعينات ، وتحققت أول خطوة فيها مع بزوغ أول بواكيرها عام 1986 ، وأكملت بنجاح عاشـــر مولود لها ، الذي بين أيدينا ، هذه السلسة ما هي إلا لبنة أولية أضعها أمـــام المهنيين العرب في مجال المعلومات ليساعدوا في بنائها ويستكملوا حلقاتـــها وأسوارها .

ولذلك فإنني أوجه الدعوة إلى زملائـــي وأخوتـــي وأصدقـــائي وإلـــى المؤسسات العربية الرسمية والخاصة العاملة في هـــذا المجـــال لتبنـــي هـــذه السلسلة ، وتوفير الرعاية الفكرية والأدبية لها ، لأن ســـاعدا واحـــدا -مـــهما قوي- لا يكفي ، ولا يمكنه الصمود إلى ما لا نهاية أو الاستمرار بلا حدود .

وأحمد الله أنني لم أقصد من إنشاء هذه السلسة إلى تحقيق أي عـــائد مالي ، وإنما كان الهدف منها علميا بحتا وأدبيا محضا ، وواضحا أمامي منـــذ اللحظة الأولى، وأحاول قدر جهدي أن أضع كافة مقدراتي لتحقيقه وتنفيـــذه ، لأنه هدف سامي لا منازع فيه ، ألا وهو :

" تنمية وتطوير المهنيين العرب في مجال المعلومات"

وفقنا الله لما فيه الخير ،،

محرر السلسة

المؤلف

الدكتور / شوقي سالم

- من مواليد جمهورية مصر العربية ويحمل الجنسية المصرية والكندية . حصل على ماجستير في المكتبات والمعلومات عام 1973 ، دكتوراه المعلومات البترولية عام 1982 . زميل معهد علماء المعلومات بإنجلترا وعضو الجمعية الأمريكية لعلوم المعلومات في الولايات المتحدة ، وشارك بنشاط في الجمعيات والاتحادات الدولية الآتية : ASLIB – FID – IIS - MIA IFLA – IITR .– MAGB – ASIS
- تشمل خبراته العلمية العديد من المناصب الإقليمية والدولية ، ويعمل حاليا رئيسا لمجلس الإدارة لمركز الإسكندرية للوسائط الثقافية والمكتبات وكذلك أستاذا غير متفرغ في قسم المكتبات والمعلومات – كلية الآداب – جامعة الإسكندرية والمشرف على المكتبة العلمية المركزية لجامعة الإسكندرية ، كما عمل مستشارا فنيا لمدة عام في مشروع إحياء مكتبة الإسكندرية القديمة .
- تقلد العديد من المناصب الدولية المميزة في مجال المعلومات من أهمها " منظم المجمع الانتخابي لدول العالم الثالث IFLA – TWCC " – رئيس الهيئة الإقليمية لمنطقة شمال أفريقيا والشرق الأدنى FID/NANE " – " عضو المجلس التنفيذي للاتحاد الدولي للتوثيق والمعلومات " (فيد). عضو اللجنة الدولية لحرية تداول المعلومات وحرية التعبير IFLA - FAIFE

❋ عضو هيئة التحرير الاستشارية للمجلة الدولية :

❋ INFORMATION DEVELOPMENT : THE INTERNATIONAL JOURNAL FOR LIBRAIANS, ARCHIVSTS AND INFORMATION SPECIALSITS.

❋ الصادرة عن الناشر "مانسل MANSEL" بإنجلترا والتي حلت محل مجلة اليونسكو للمكتبات

* عضو هيئة التحرير الاستشارية للمجلة الدولية :

JOURNAL OF INFORMATION SCIENCE:
PRINCIPLE & PRACTICE

التي ينشرها الناشر " Bowker Saur " لصالح معهد علماء المعلومات
INSTITUTE OF INFORMATION SCIENTISTS-ENGLAND.

* عضو اللجنة الاستشارية للمؤتمر الدولي الثالث عشر والرابع عشر للمعلومات المباشرة 13TH & 14TH INTERNATIONAL ONLINE INFORMATION CONFERENCE لندن – 12 إلى 14 ديسمبر 1989 و 1990 .

* محرر السلسلة العربية الأولى المسماة "سلسلة المعلومات والحاسب الإلكتروني" الصادرة عن مركز الإسكندرية للوسائط الثقافية والمكتبات وصدر عنها حتى الآن عشرة كتب .

* محرر سلسلة أسليب للمعرفة، وهي سلسلة هامة في مجال تناول تقنية المعلومات.

* عمل مستشارا للعديد من الهيئات الدولية والعربية وعلى رأسها اليونسكو الدولية واليونسكو العربية وجامعه الدول العربية . عدا الكثير من الهيئات الكويتية والهيئات العربية المختلفة .

* محاضر مشارك في عشرات الدورات التدريبية وانتدب سبع سنوات لتدريس مقرر "ميكنة المكتبات ومراكز المعلومات" بكلية التربية الأساسية بالهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب بالكويت .

* عضو اللجنة الدائمة لمنطقة آسيا والاقيانوسيا – الاتحاد الدولي لجمعيات المكتبات IFLA منذ عام 1987 .

* عضو اللجنة الدائمة للمكتبات الطبية والبيولوجية – الاتحاد الدولي لجمعيات المكتبات منذ عام 1989 .

* ضابط الاتصال للمنطقة العربية للكونسرتيوم الأوربي لمستشاري المعلومات EUROPEAN CONSORTIUM OF INFORMATION CONSULTANTS (GAVEL) منذ عام 1989.

* مستشار المنظمة العربية للثقافة والعلوم (اليكسو) في إصدار الطبعة العربية الأولى من (تصنيف ديوي العشري).

* مقرر مشروع الموسوعة الطبية العربية – مشروع مشترك بين المركز العربي للوثائق والمطبوعات الصحية ومؤسسة الكويت للتقدم العلمي 1985 – 1990 .

* حضر 39 مؤتمر ولقاءا دولياً وعربياً في مجال المعلومات وشارك في معظمها بالأبحاث وأوراق العمل .

* له إنتاج أدبي غزير يتمثل في : خمسة أعمال مرجعية شاملة – إحدى عشرة كتاب : اثنان منها نشرا في هولندا وتسعة نشروا بالكويت – وسبعة وعشرون مقالاً منشورة في المجلات الدولية الأجنبية والعربية المهتمة بالمعلومات – إضافة إلى تسعة أبحاث مقدمة إلى المؤتمرات – وعشرات التقارير والدراسات والأبحاث .

* يعتبر من الرواد العرب في إنشاء المكانز ثنائية اللغة : حيث أنشأ : " المكنز العربي للأنشطة الاجتماعية والاقتصادية والسياسية ATSEPA " لمجلس الوزراء – دولة الكويت . وأنشأ "المكنز النفطي العربي APT" لمعهد النفط العربي للتدريب التابع لمنظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك) . وهي من التجارب الرائدة في العالم العربي .

* حصل على جائزة الزمالة من "معهد علماء المعلومات" بإنجلترا عام 1988 ونشر تاريخ حياته في ثلاثة أدلة دولية خاصة بالسير والتراجم للعاملين في مجال المعلومات .

تقديم

هذا الكتاب، أعد لخدمة المكتبيين أساسا ولتعريفهم بأداة رئيسية في عملهم وحياتهم اليومية. ولذلك تم إعداد مثل هذا العمل بشكل دقيق وفعال.

ويشتمل الكتاب على "نظم الحاسبات وتطورها، ومكونات هذه النظم سواء من حيث الأجهزة والمعدات الإلكترونية، كما شمل الكتاب خرائط التدفق وخرائط سير العمليات وتحليل النظم وتصميم النظم وشبكات المعلومات بأشكالها الارتباطية والمهجنة".

وإذا كان الكتاب جاء سهلا بسيطا ليقدم للمكتبيين أرضية مناسبة من نواحي تقنية المعلومات، فلا يفوتنا أننا في عصر المعلومات، وعصر شبكات الاتصالات الدولية التي تحمل صفحات الإنترنت يوميا في أرجاء المعمورة. وإن هدفنا الآن وضع لبنة أولى للمكتبيين يتبعها وضع لبنات أخرى أكثر تقدما وتعقدا وتطورا.

ونأمل أن يستفيد كل المكتبيين من هذا العمل الأساسي.

الإسكندرية 2000

الدكتور شوقي سالم

المحتـــويات

الفصل السادس :

الفصل الأول

تطور المكونات الأساسية
لنظام الحاسب الإلكتروني

الفصل الأول

تطور المكونات الأساسية لنظام الحاسب الإلكتروني

1 – 1 مقدمة

استخدم الإنسان أصابع اليدين فى العد من واحد حتى عشرة ، وكان ذلك هو السبب المباشر فى انتشار نظام الأعداد العشرية (0 ، 1 ، 2 ، . . . ، 9) المستخدم إلى الآن فى حياتنا اليومية وعندما تعقدت احتياجات الإنسان دعته الحاجة للتفكير فى وسائل أخرى للتغلب على هذه الصعوبات.
وكانت أولى تلك وسائل العد هي آلة الأباكس Abacus (المعداد) التي اخترعت بالصين منذ حوالي 2000 سنة ق . م ، وهي عبارة عن إطار خشبي مستطيل الشكل مثبت به أسلاك ينزلق على كل منها 7 خرزات ، اثنان على جانب من العارضة وخمسة على الجانب الآخر .

وتمثل الخرزات فى السلك بأقصى اليمين خانه الآحاد، والسلك التالي إلى اليسار يمثل خانة العشرات والذي يليه خانة المئات،. .. وهكذا، وكل خرزة فوق العارضة تمثل خمسة أمثال الخرز تحت العارضة . وعند استخدام الاباكس يقوم الشخص بتحريك الخرزات إلى أعلى وإلى أسفل الأسلاك. وكان الناس فى بعض الحضارات القديمة يستخدمون الأباكس للمساعدة فى عملية العد (مثل المصريين والصينيين واليابانيين القدماء). وتستخدم فكرة الأباكس مستخدمة فى وقتنا الحاضر كعداد لتعليم الأطفال الصغار طرق الحساب (الجمع والطرح).

وظل نظام العد يتطور تدريجيا حتى العصور الحديثة من الحضارة ومن أبرز علاماته كان تشارلز باباج الذي ولد فى إنجلترا عام 1791 ودرس الرياضيات فى جامعة كمبردج، وانصب اهتمامه على بناء آلة يمكنها حساب وطباعة جداول ولوغاريتمات. وهى آلة الفروق Difference Enginé التى

اخترعها عام 1822، وقد استخدمت هذه الآلة فى حساب الجداول الرياضية والإحصائية بطريقة ميكانيكية بدرجة تبلغ 20 رقما عشريا باستخدام نظرية الفروق.

وقد أدى ذلك إلى تطور ظهور الحاسب كأداة حساب في أوائل الخمسينات من هذا القرن.

1 - 2 أجيال الحاسب الخمسة The Five Computer Generations

بدأ التقدم فى تكنولوجيا الحاسبات Computer Technology منذ أوائل الخمسينات. وكان كل تقدم جديد للحاسبات يولد من التكنولوجيا التى استخدمت فى تصميم الحاسبات السابقة لها، ولذلك نستخدم كلمة جيل Generation فى الحديث عن التطور التاريخي للحاسبات. ونلاحظ أن كل جيل من هذه الأجيال يعبر عن فترة زمنية محددة تقريبا لأنها مرتبطة بنوعية التقدم الذى حدث فى تصميم وصناعة الحاسب فى هذه الفترة.

■ الجيل الأول للحاسبات [1951 - 1958]

تميزت صناعة الحاسبات فى هذا الجيل باستخدام الصمامات المفرغة Vacuum Tubes فى دوائرها الإلكترونية، وهى أنابيب زجاجية مفرغة يمكنها أن توقف أو تمرر التيار الكهربائي دون الحاجة إلى محول ميكانيكي. وكانت كبيرة الحجم كما أنها تستهلك مقدارا كبيرا من الطاقة الكهربية، وينبعث منها كمية ضخمة من الحرارة نتيجة لهذه الطاقة مما ترتب عليه استخدام أجهزة تبريد وتكييف ضخمة بجانب الحاسبات لتخفيف درجة حرارتها . وكانت

حاسبات هذا الجيل كبيرة الحجم ثقيلة الوزن مع سرعة أبطأ بكثير جـــدا مـــن سرعة الحاسبات المستخدمة فى وقتنا الحاضر.

■ الجيل الثاني للحاسبات [1959 – 1964]

بعد اكتشاف الترانزستور Transistor واستخدامه بنجاح فى العديـــد من الصناعات الإلكترونية، اتجه نظر علماء الحاسب إلـــى اســـتخدام عنـــاصر الترانزستور فى صناعة الحاسبات بدلا مـــن الصمامـــات المفرغـــة. ويتكـــون الترانزستور من عنصر يسمح بمرور الطاقة الكهربائية فى اتجاه معين، بينمـــا يعمل فى الوقت نفسه على وقف تدفق الطاقة الكهربائية فى الاتجاه الآخر.

ونظرا لأن الترانزستور يعتبر أصغر حجما من الصمامـــات المفرغـــة (حيث يمكن تركيب مائتي ترانزستور فى المساحة نفسها المخصصـــة لصمـــام واحد) كما أنه يستهلك طاقة كهربائية أقل بكثير من الصمامات المفرغة ، وقـــد جعلته هاتان الصفتان أقل تكلفة فى الاستخدام وأسرع كثـــيرا فـــى الأداء مـــن الصمامات المفرغة . وبهذا أصبح من الممكن تصميم أجهزة حاسبات أصغـــر حجما وأقل وزنا وتضاعفت سرعاتها بصورة كبيرة مع زيادة ضخمة فى ســـعة تخزينها وقلة الطاقة المستخدمة للحفاظ عليها.

■ الجيل الثالث للحاسبات [1965 – 1970]

دخل هذا الجيل عصر التقدم التكنولوجي فـــى صناعـــة الإلكترونـــات الدقيقة Microelectronics والدوائـــر الإلكترونيـــة المركبـــة ذات الحالـــة الجـــامدة Solid State والمعروفـــة باســـم الدوائـــر المتكاملـــة (IC's) Integrated Circuits والمصنعة على رقيقة ســـليكون Silicon Chip والمخترعة بواسطة جاك كليبى Jack Kilby المهندس بشركة تكساس فـــى سبتمبر عام 1958 وقد نال براءة الاختراع عليها فى فبراير 1959.

ومن خلال الأساليب الفنية مثل حفر Etching أو طباعة Printing مئات المكونات الإلكترونية التى يمكن إدخالها فى رقائق دوائر السليكون Silicon Circuit Chips.

ويبلغ مساحة الواحدة من هذه الرقائق أقل من 8/1 بوصة مربعة. وقد حلت الدوائر المتكاملة الموجودة على الرقيقة محل عناصر الترانزستور المنفصلة فى حاسبات هذا الجيل.

وأدى استخدام رقائق الدوائر المتكاملة إلى تقدم ملموس فى تكنولوجيا الحاسبات ، وترتب على ذلك زيادة كبيرة فى السرعة (مليون عملية / ثانية). ومع تناقص ملموس فى حجم الجهاز. واستهلاك أقل فى الطاقة الكهربية إضافة إلى عدم انبعاث حرارة ما أثناء عملية التشغيل.

وتميزت حاسبات هذا الجيل بالاعتماد على اللغات عالية المستوى مثل لغة الفورتران، خاصة بعد أن تم تطويرها وتحسينها.

وأشهر حاسبات هذا الجيل هي عائلة الحاسبات المقدمة من شركة IBM وهى حاسبات نظام /360 وهى حاسبات عملاقة Main Frames.

■ الجيل الرابع للحاسبات [1971 – 1990]

تضاربت آراء مؤرخي الحاسبات في تحديد الأجيال التي الأجيال الثلاثة الأولى، في مجال الحاسبات نتيجة لتنوع ، وقد تركزت التطورات في شكلين بارزين هما:

- دوائر تكامل المدى الواسع

Large – Scale Integration (LSI) Circuits

حيث استخدمت دوائر تكامل المدى الواسع المصنعة على رقيقة صغيرة من السيليكون والمتضمنة آلاف المكونات الإلكترونية، ويعبر عن ذلك المثال الآتي:

تحتوى الرقيقة الصغيرة التى مساحتها ¼ بوصة مربعة علـــى ما بين 1000 إلى 500000 مـــن الترانزســتور وعنـاصر الدوائــر الإلكترونية الأخرى.

- المعالج الدقيق The Microprocessor

بدأ استخدام المعالج الدقيق (الميكروبروسسور) المصنع على رقيقة واحدة، حيث يحتوى على جميع الدوائر اللازمة لأداء وظـــائف الحساب والمنطـــق Arithmetic Logic، والضبــط Control. وعلية استخدمت المعالجات الدقيقة فى صناعـــة الحاســبات الدقيقـــة Micro Computers.

وتميزت حاسبات هذا الجيل بالآتي:-

- زيادة السرعة Increased Speed
- زيادة الوثوقية Reliability
- زيادة القدرة التخزينية Storage Capacities

وواكب ذلك أيضا تطور كبير فى أجـــهزة تســجيل البيانـــات Data Recording Equipment خاصة عملية تغذية البيانات بالشــكل المباشـــر من الصفحة المفحوصة بصريا إلى الأرقام الثنائية ومناسب لمعالجتها بواســطة الحاسب مثـــل التعـــرف علـــى الحـــروف ضوئيـــا Optical Character Recognition (OCR).

وتميزت حاسبات هذا الجيل أيضا بظهور البرمجيات عامة الأغـــراض مثـــل نظـــم قـــاعدة البيانـــات Data Base Management Systems (DBMS) ونظم معالجة الكلمـــات Word Processing Systems(WP) فى منشآت الأعمال الحديثة كالمصانع والمنشآت والبنوك، حيث يتم الربط بيـــن مختلف قطاعات وإدارات المنشأة فى شـــبكة ربـــط محليـــة Local Area Network (LAN)، لتساعد فى التدفق الفوري للمعلومات داخـــل المنشـــأة. ويتميز هذا الجيل أيضا بظهور نوع من اللغـــات هـــي لغـــات الجيـــل الرابـــع

Fourth – Generation Languages (4GL) مثل لغة الاستفسار Quiry Language (QL) وهي لغات مساعدة في نظم إدارة قواعد البيانات، كما تميز هذا الجيل بتعدد نظم إدارة قواعد المعلومات وظهور أنظمة عملاقة تتطور وتبنى كل يوم خطوة وراء خطوة فى مجال نظم الحاسبات.

■ الجيل الخامس للحاسبات [بداية التسعينات ... ؟]

تضاربت آراء المؤرخين حول تعريف وظهور هذا الجيل. حيث يقول البعض أننا مازلنا فى الجيل الرابع حتى الآن. وأنة لا يوجد ما يسمى جيلا خامسا واضح المعالم. غير أننا نرى أن عصر الجيل الخامس بكل توقعاته قد بدأ وأن التقنية التي نستخدمها بكل سماتها يجب أن تكون جيلا مختلفا، خاصة وأنها تتميز بالخصائص الهامة التالية:

- حجم أصغر بكثير من الحاسبات السابقة.
- ذاكرة موسعة بدرجة كبيرة.
- فعالية أكثر، ووثوقية أكبر مع سرعات قصوى لم تكن تخطر على بال منذ عشرين عام.
- برمجيات أكثر كفاءة مرونة في التوائم مرونة فى الاستخدام.

وتؤدى كل هذه الخصائص إلى صناعة حاسبات متطورة وقادرة على حل المشكلات المعقدة. ويتوقع أن يؤدي هذا التطور إلى تغيير نشاط الحاسب من معالجة الأعداد Numbers إلى معالجة الرموز Symbols . وبذلك ننطلق إلى مرحلة الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence والذي يعبر عن مقدرة الحاسب على محاكاة التفكير البشرى Human Reasoning .

ويرى العلماء أن الحاسبات المجهزة بوسائل الذكاء الاصطناعي ستكون قادرة على اتخاذ بعض القرارات المحددة إضافة إلى التعليم والتذكر، مما سيجعلها كذلك أكثر فاعلية بكثير من الحاسبات الحالية.

وبذلك تعتبر حاسبات الجيل الخامس بمثابة منظمة للمعرفة البشـــرية مع قدرة مميزة وقادرة على اكتساب للمعلومات المتلقاد مع معالجـــة البيانـــات بفاعلية اكثر.

1 – 4 ملخص

خصائص أجيال الحاسبات

Computer Generation Characteristics.

- الجيل الأول للحاسبات [1951 – 1958]
  - استخدام الصمامات المفرغة فى الدوائر الإلكترونية.
  - استخدام الاسطوانات الممغنطة كبير الحجم كوسط تخزين.
  - سعة تخزين رئيسية Main – Storage محدودة.
  - إدخال وإخراج (مرتبط بالبطاقات المثقبة).
  - البرمجة بلغة الماكينة واللغات منخفضة المستوى (الرمزية).
  - كثرة الأعطال وصعوبة الصيانة ومشكلات انبعاث الحرارة.

- الجيل الثاني للحاسبات [1959 – 1964]
  - استخدام الترانزستور.
  - استخدام القرص الصلب الممغنط كوسط تخزين.
  - زيادة القدرة التخزينية الرئيسية Main Storage.
  - لغات البرمجة عالية المستوى (فورتران – كوبول).
  - انخفاض كبير فى الحجم وانبعاث الحرارة.
  - زيادة السرعة ودرجة الوثوقية Reliability .

♦ الجيل الثالث للحاسبات [1965 - 1971]

- استخدام الدوائر المتكاملة Integrated Circuits .
- استخدام القلب الصلب الممغنط للتخزين الرئيسي.
- تناقص الحجم مع تحسين الأداء ودرجة الوثوقية .
- استخدام اللغات عالية المستوى.
- نشوء الحاسبات الصغيرة (المينى كمبيوتر).
- ظهور نظم المشاركة في الوقت والمعالجة عن بعد مثل : تطبيقات نظم حجز تذاكر الطيران، وتنبؤات السوق.

♦ الجيل الرابع للحاسبات [1972 - 1990]

- استخدام دوائر تكامل المدى الواسع (LSI).
- زيادة السعة التخزينية وتزايد السرعة.
- زيادة التوافقية Compatibility بين الأجهزة والبرمجيات.
- ظهور البرمجيات عامة الأغراض (WPS , DBMS).
- زيادة القدرة على التعرف على الحروف بصريا (OCR).
- استخدام الحاسبات الصغيرة (المينى كمبيوتر).
- ظهور المعالج الدقيق (الميكروبروسسور) والحاسب الدقيق (الميكروكمبيوتر).
- ظهور لغات الجيل الرابع (4 GL) مثل لغة الاستفسار ولغة معالجة البيانات.
- تطبيقات النماذج الرياضية والمحاكاة ، والتحويلات الإلكترونية للودائع المصرفية واستخدام الحاسبات الدقيقة بالمنازل (الحاسب المنزلي).

- الجيل الخامس للحاسبات [بداية التسعينات]
  - حجم أصغر وذاكرة موسعة بدرجة كبيرة.
  - فعالية اكثر ووثوقية أكبر وسرعة قصوى.
  - الذكاء الاصطناعى لمحاولة محاكاة العقل البشرى.
  - استخدام Development أجهزة الربــــوت المــزودة بالذكـــاء الاصطناعي.

1 - 5 تطور الحاسب الشخصي Personal Computer – PC.

يمكن تعريف الحاسب الشخصي بأنه هو استخدام الحاسب الدقيــق (الميكــرو كمبيوتر) بواسطة الأفراد بهدف التعليم ، والتسلية ، والترفيه ، وإدارة الشئون المنزلية ، وغير ذلك من التطبيقات الشخصية الأخرى.

تطور المكونات فى الدائرة الإلكترونية الواحدة

- عام 1959 – واحدة فقط
- عام 1969 – ألف مكونة
- عام 1979 – مليون مكونة
- عام 1985 – أكثر من 50 مليون مكونة

تطور السرعة (سرعة دائرة المنطق الإلكترونية)

- منتصف الخمسينات (دائرة الصمامات المفرغة – 1 ميكروثانية)
- أوائل الستينات (دائرة الترانزستور – 100 نانو ثانية)
- أواخر السبعينات (رقاقة دوائر تكامل المدى – 5 نانو ثانية)
- منتصف الثمانينات (رقاقة دوائر تكامل المــدى الواســع – 0.02 نانو ثانية)

ملاحظة هامة

- الثانية = 1000 ميللى ثانية	(10^3)
- الثانية = مليون ميكروثانية	(10^6)
- الثانية = بليون نانو ثانية	(10^9)
- الثانية = تريلليون بيكو ثانية	(10^{12})

تطور التكلفة (التكلفة لكل دائرة منطق متكاملة)

- عام 1964 – 16 دولارا
- عام 1972 – 75 سنتا
- عام 1977 – 15 سنتا
- عام 1985 – سنتا واحدا

تطور الوثوقية

- الصمامات المفرغة – حالة فشل واحدة كل عدة ساعات قليلة.
- دوائر الترانزستور – 1000 مرة يعتمد عليها عن الصمامات.
- الدوائر المتكاملة يعتمد عليها 1000 مرة عن دوائر الترانزستور.

وقد أدت هذه الخصائص إلى مجموعة من العوامل هامة فى تكنولوجيا الحاسبات الإلكترونية وهى:

- زيادة سرعة الحاسب آلاف المرات.
- زيادة سعة الحاسب عشرات المرات.
- زيادة وثوقية الحاسب .
- تقليل حجم الحاسب مئات المرات.
- تخفيض ثمن الحاسب مئات المرات.

الفصل الثانـي

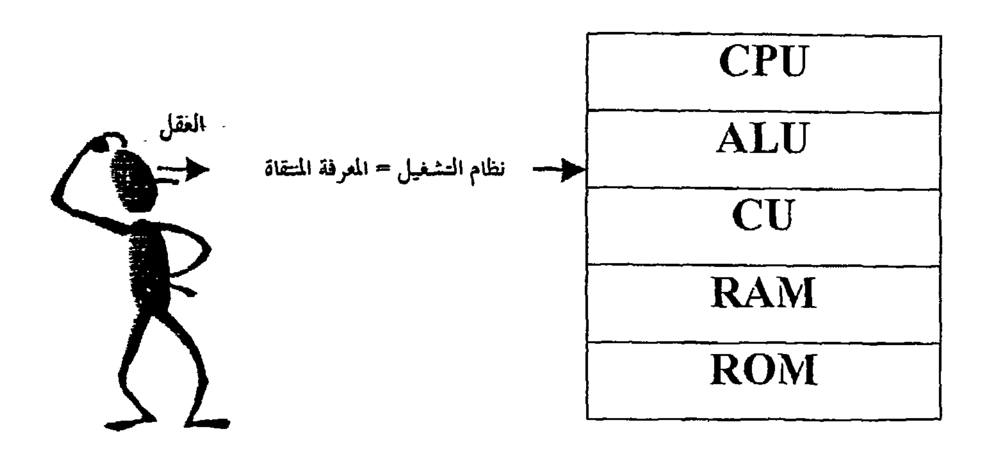
مكونـات وحدة المعالجة المركزية

Central Processing Unit Fundamentals

الفصل الثاني
مكونات وحدة المعالجة المركزية
Central Processing Unit Fundamentals

2-1 مقدمة Introduction

تعتبر وحدة المعالجة المركزية CPU العقل المفكر للحاسب الإلكتروني حيث تقع جميع الأنشطة والعمليات من الإدخال إلى الإخراج تحت سيطرتها. وذلك مضاهاة للعقل البشري الذي يتحكم في كافة الوظائف التي يؤديها جسم الإنسان. ويتم داخل وحدة المعالجة المركزية تخزين البرنامج الذي يغذى جميع تعليماته لها. واعتمادا على التعليمات المعطاة فإن وحدة المعالجة المركزية يمكنها أداء مختلف أنواع الحسابات والمعالجات المختلفة.



شكل (2-1) محاكاة الحاسب للعقل البشري

2-2 مكونات وحدة المعالجة المركزية CPU Components

وظائف المعالجة Processing Functions تعتبر أحد أهم الوظائف لوحدة المعالجة المركزية ، وتعرف هذه الوحدة باسم وحدة المعالج الدقيق (Micro Processor Unit MPU).

وتقوم وحدة المعالجة المركزية بإنجاز كل من معالجة البيانات وتوجيه جميع أجزاء النظام الأخرى. وهي التي تتكون من ثلاث وحدات رئيسة هي :-

- وحدة الحساب والمنطق Arithmetic-Logic unit
- وحدة التحكم Control unit
- وحدة التخزين الابتدائي Primary Storage Unit

وبالإضافة إلى هذه الوحدات الرئيسية توجد مجموعة مكونات إضافية تتضمن أنواعا عديدة من الدوائر الإلكترونية ذات أغراض خاصة ومحددة . ويعتمد عدد ووظيفة وسعة مثل هذه الدوائر على البناء الإنشائي الداخلي Internal Architecture لوحدة المعالجة المركزية. وهذه الدوائر هي :-

- **المسجلات Registers**

المسجل هو دائرة تخزين عالية السرعة تستخدم فـي التخزيـن المؤقـت Temporary Storage للتعليمات أو عناصر البيانات وينقسم المسجل إلى :-

- مسجل العنوان — Address Register ⟵ : لتخزين عناوين مواضع التخزيـــن الرئيسي
- المجمع — Accumulator ⟵ : لإجــراء كافــة أنــواع العمليـــات الحسابية
- مسجل التعــليمة — Instruction Register ⟵ : لتخزين شفرة تعليمات البرنامج
- مسجل التخزين — Storage Register ⟵ : لتخزين محتوى مواضع التخزيـــن الرئيسي
- مسجل الفهرس — Index Register ⟵ : لجدولة وتعديل أو تهيئة العناوين

- **العدادات Counters**

هي أجهزة يمكن أن تزداد أو تتناقص محتوياتها أوتوماتيكياً بمقدار محدد.

وبذلك يمكنها تتبع عدد مرات إجراء عمليا معينة.

- **الجوامع Adders**

الجوامع هي دوائر تقوم بأداء عمليات الحسابية بوحدة الحساب والمنطق.

- **مفسر الشفرة Decoder**

هو دائرة إلكترونية تقوم بتفسير (فك) شفرة تعليمات البرامج مـــن أجـل تنفيذ التعليمات Execution of Instructions المرسل إليها .

- **<u>الساعة الداخلية Internal Clock</u>**

الساعة الداخلية (وتسمى أحيانا مولد الذبذبات) وهي دائرة ينبعث منها ذبذبات منتظمة Regular Pulses بتردد يتراوح ما بين 1 ميجا هرتز إلى العدد المحدد من الميجا هرتز فى الثانية الواحدة (الميجا هرتز = مليون ذبذبة / ثانية). وتولد الساعة نبضات كهربائية Electrical Pulses دورية بتوقيت وجدولة العمليات المتزامنة في وحدة المعالجة المركزية.

- **<u>التخزين الوسيط Buffer</u>**

التخزين الوسيط (منطقة التخزين الوسيطة) هي منطقة تخزين مؤقتة عالية السرعة لتخزين أجزاء البرنامج أو البيانات مؤقتا أثناء عملية المعالجة (وتسمى أيضا باسم الذاكرة الوسيطة Cash Memory) .

- **<u>بيئة الادخال / الإخراج I / O Interface</u>**

الوصلات البينية للإدخال والإخراج.

- **<u>الناقل الإلكتروني Bus</u>**

الناقل هو مجموعه من المسارات الموصلة (لنقل البيانات والتعليمات) التي تربط مختلف مكونات وحدة المعالجة المركزية.

- **<u>القنوات Channels</u>**

القنوات هي معالجات خاصة الأغراض لتوجيه حركة البيانات بين وحدة المعالجة المركزية وأجهزة الإدخال والإخراج.

3-2 ما هي سرعات الحاسب؟ How fast Are Computers?

في الماضي مع الأجيال الأولى من الحاسبات، كانت تقاس سرعات الحاسب بالملي ثانية Millisecond (الثانية = 1000 ملي ثانية). والآن مع التطور الملحوظ في هذه السرعات أصبحت سرعات الحاسب الميكروثانية Microsecond (الثانية = مليون ميكروثانية) إلى النانوثانية Nanosecond (الثانية = بليون نانوثانية). ومع الجيل الخامس الحالي للكمبيوتر وتقاس سرعة الحاسبات الحديثة بالبيكو ثانية Picosecond (الثانية = تريلليون بيكو ثانية).

وتزداد سرعة العديد من الحاسبات إلى عدة ملايين تعليمة في الثانية الواحدة (Million Instruction Per Second (MIPS). وعلى سبيل المثال، تصل سرعة تنفيذ التعليمات لحاسبات IBM 3083 واسعة المدى إلى 4 مليون تعليمة في الثانية الواحدة(4 MIPS). بينما تصل هذه السرعة في حاسبات كراى-1 العملاقة إلى أكثر من 80 مليون تعليمة في الثانية (MIPS 80).

وتوجد مقاييس أخرى لسرعة التشغيل الداخلي للحاسبات الإلكترونية منها:

- وقت دورة الماكينة Machine Cycle time

  هو الوقت اللازم لإكمال دورة ماكينة واحدة.

- وقت دورة الذاكرة Memory Cycle Time

هو الوقت اللازم للحاسب لإعادة استدعاء البيانات من موضع تخزين رئيسي واحد، وتصل أوقات دورة الماكينة لبعض الحاسبات الكبيرة الآن إلى أقل من 100 نانو ثانية، بينما تصل أوقات دورة الذاكرة إلى عدة مئات من النانو ثانية، وعلى سبيل المثال، المعالج الدقيق Intel 8088 المستخدم مع الحاسب

الشخصي IBM PC بمعدل 4.7 ميجـا هرتـز (MHz (Megahertz (أي 4.7 مليون ذبذبة في الثانية). بينما تصل إلى 8 ميجـا هرتـز للمعـالج الدقيـق Intel 80186 المستخدم مع الحاسب الشخصي Tandy – 2000 والمعـالج الدقيق Motorola MC 68000 المستخدم مع الحاسب الشـخصي Apple Macintosh .

البت Bit

يعتبر البت هو أصغر عناصر البيانات في الحاسب ، وهو اختصار الرقـم الثنائي Binary digit (BIT). ويمكن تعريفها على النحو الآتي :–

البت هو وحدة الأرقـام الثنائيـة وهـو أصغـر عنصـر بيانـات فـي الحاسب،والذي يأخذ أحد القيمتين الثنائيتين 0 أو 1 .

البـايت Byte

هو عبارة عن مجموعة من البت (الأرقـام الثنائيـة) المطلوبـة لتمثيـل الحروف في نظم الشفرة أو التكويد المستخدمة داخل الحاسب. وتعتـبر الوحـدة الأساسية للبيانات في معظم نظم الحاسبات الحديثة.

ويمكن تعريفها كالآتي:

البـايت هي مجموعة متتالية من 8 بت واللازمة لتمثيل حرف أبجـدى أو حرف خاص في ذاكرة الحاسب.

ويمكن أن نقول بلغة عربية أخرى أن البـايت هو "خانة" وأن البـت هو " خوينة"

يتم دائما وصف سعة التخزين للذاكرة وأجهزة التخزين لمعظم الحاسـبات بالبايت. وتقاس سعة التخزين بمقياس يسمى الكيلوبـايت Kilobyte (واحيانـا يختصر بحروف K أو KB) والذي يتضمن 2 10 = 1024 موضـع تخزيـن

بايت (أي 8196 بت) وتقاس سعة التخزين بمضاعفات هذا الرقـــم الموضحـــة بالجدول التالي:

1 Kilo Byte (KB)	1024 Byte
1 Mega Byte (GB)	Million Byte
1 Giga Byte (GB)	Billion Byte
1 Tera Byte (TB)	Trillion Byte

وتستخدم غالبا الشفرة القياسية الأمريكية لتبادل المعلومات - أسكي - 2
American Standard Code for Information Interchange
(ASCII) في عمليات اتصالات البيانات. ويوجد نظامان لهذه الشفرة هما إما 7 بت أو 8- بت.

- ذاكرة الالتقاط العشوائي [الرام] ...

RAM : Random Access Memory

تستخدم الذاكرة الرئيسية للتخزين المؤقـــت **Temporary Storage** للبيانات والتعليمات أثناء عمليات المعالجة. وكل موضع ذاكـــرة يمكنـــه مباشـــرة (قراءة **Read**) أو (كتابة **Write**) البيانات ولذلك تسمى أيضا ذاكـــرة القـــراءة والكتابة **Read/Write Memory** وهي ذاكرة وقتية ومتطـــايرة **Volatile Memory** أي تفقد محتوياتها عند انقطاع الطاقة الكهربائيـــة وتصبـــح نظيفـــة تماما.

ذاكرة القراءة فقط [الروم] ...

ROM: Read Only Memory....

تستخدم للذاكرة الرئيسية في التخزين الدائم؛Permanent Storage لبعض أنواع البرمجيات (نظام التشغيل، مترجمات لغات البرمجة) ويمكنها القراءة فقط ولا يمكن الكتابة عليها. ويتم بناء محتوياتها أثناء تصنيعها ولا يمكن للمستفيد تغيير أو تعديل هذه المحتويات. وهي ذاكرة غير متطايرة Non Volatile Memory أي لا تفقد محتوياتها عند انقطاع الطاقة الكهربائية. وتوضع البرمجيات المبنية Built in في ذاكرة الروم.

ذاكرة القراءة فقط للبرمجة (البروم)

PROM : Programmable Read Only Memory

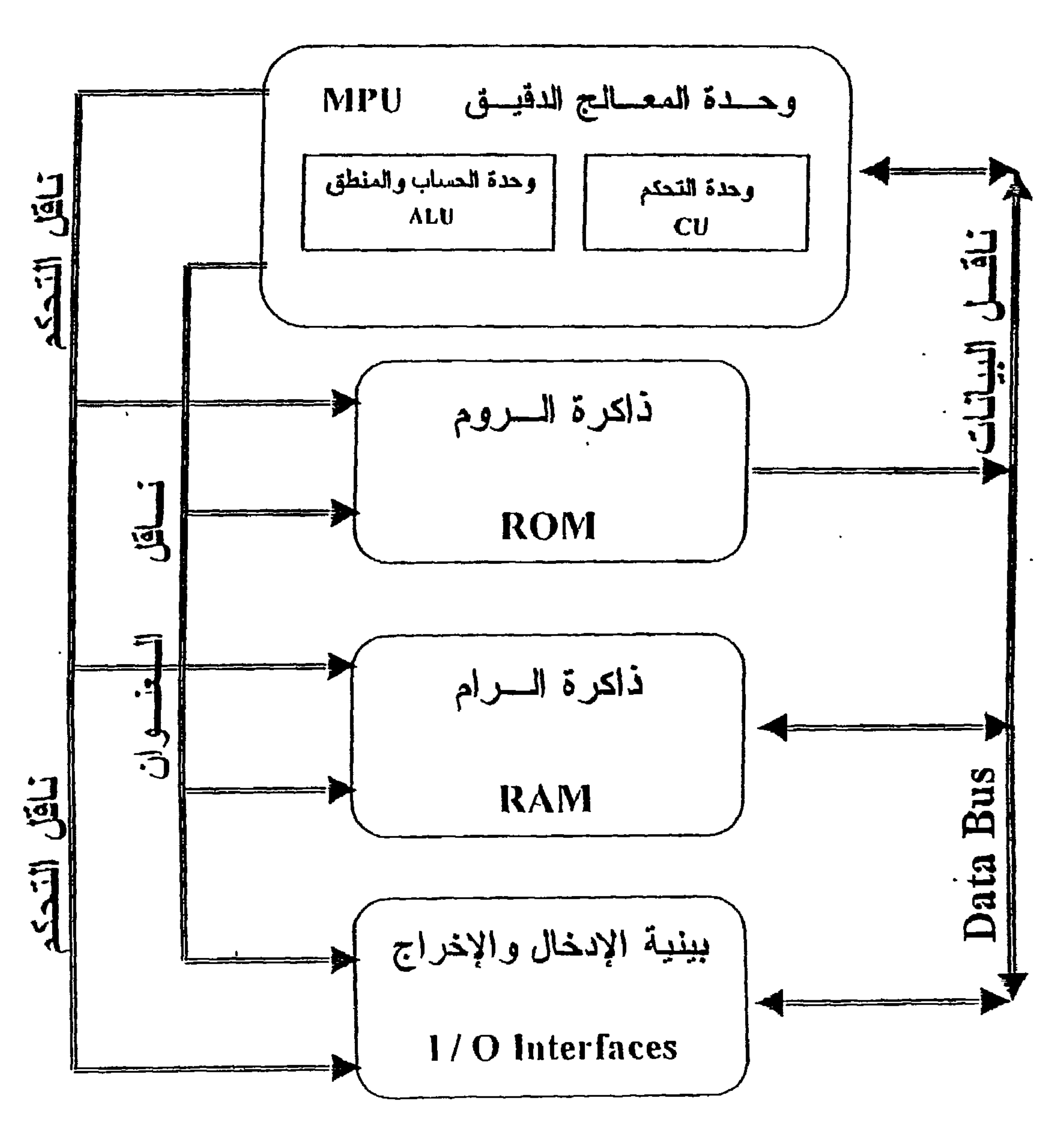
هذا النوع من ذاكرة الروم يمكن برمجته بعد تصنيعه. وبعض النسخ العديدة يمكن فقط الكتابة عليها (برمجتها) مرة واحدة فقط عند تصنيعها للوفاء باحتياجات المستفيد. ويمكن شراء رقيقات هذه الذاكرة خالية من التسجيل ثم برمجتها باستخدام جهاز خاص يسمى حارقة Burner بواسطة نبضات كهربائية Electrical Pulses تقوم بحرق نقاط كهربائية مختارة متصلة بخلايا الرقيقة.

- ذاكرة القراءة فقط القابلة للبرمجة والمحو (الابروم)

EPROM: Erasable Programmable Read Only Memory

هذا النوع من ذاكرة الروم يمكن برمجته ثم محو (مسح) البرامج واعادة برمجته مرة أخرى (ولكن لا يمكن برمجته لعدد غير محدود من المرات)وتتم

عملية المحو بتعريضه لأشعة فوق بنفسجية شديدة القوة ولفترة من الوقت تتراوح في العادة من 15 إلى 20 دقيقة وبذلك تزال وتمحى كل محتويـــات الرقيقــة قــد أزيلت.



شكل 2 – 2 مكونات وحدة المعالجة المركزية

الفصل الثالث

خرائط سير عمليات النظام

(خرائط التدفق FLOWCHARTS)

الفصل الثالث

خرائط سير عمليات النظام

(خرائط التدفق FLOWCHARTS)

3-1 مقدمة

خرائط سير عمليات النظام (خرائط التدفق Flowcharts) هـي عبـارة عن وسيلة بيانية لتمثيل تدفق الأحداث أو تسلسل العمليات اللازمة لتنفيذ عمل مـا وهي تمثل سير الأعمال الحالية، وأيضاً تستخدم عند اقتراح سـير الأعمـال فـي المستقبل بغرض التطوير.

وهناك العديد من الرموز والأشكال القياسية التـي تـم الاتفـاق عليـها لاستخدامها في رسم هذه الخرائط.

وتتم قراءة هذه الرموز من أعلى إلى أسفل ومـن اليسـار إلـى اليميـن وتوصل الرموز والأشكال بعدة خطوط رأسية أو أفقية أو مائلة ويتم أحياناً كتابـة بعض الملاحظات التي تساعد على الفهم في أسفل الخريطة.

3-2 استعمال خرائط سير العمليات :

تستخدم الخرائط في الأغراض التالية

1-لبيان تسلسل خطوات معينة أو قرارات منطقية.

2-لبيان تدفق مستندات (Documents) معينة داخل المنشأة.

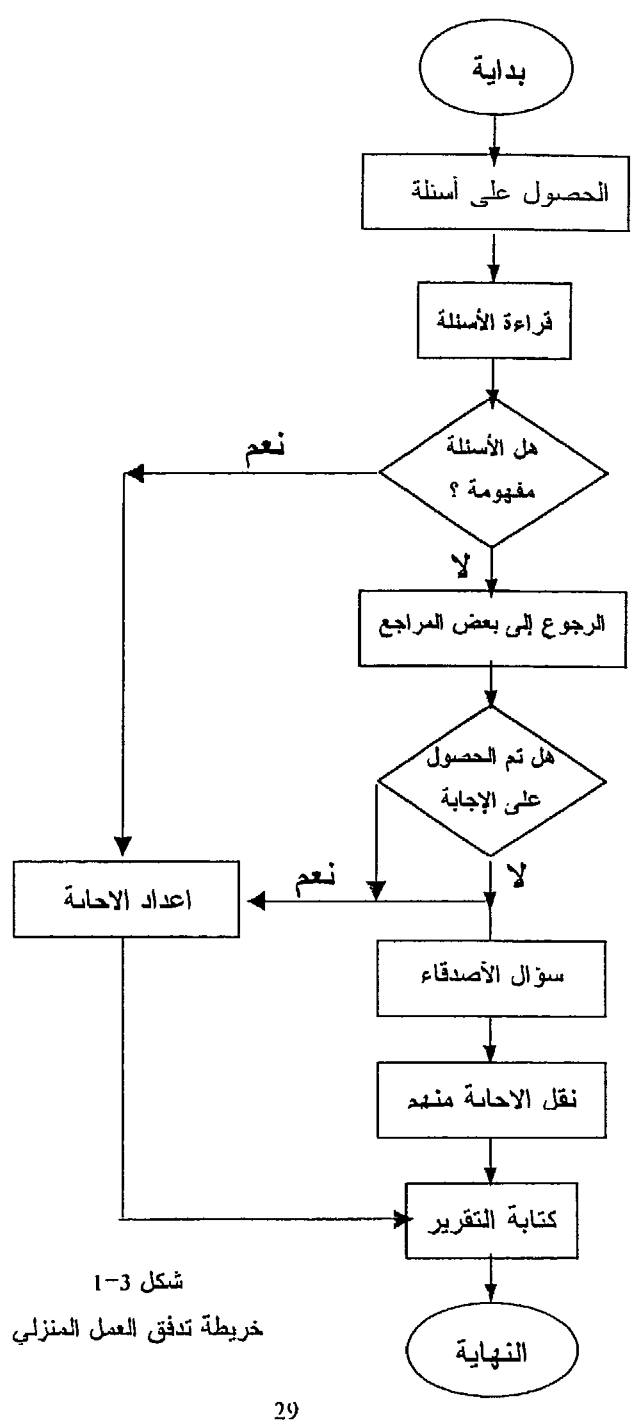
3-لبيان الخطوات أو الإجراءات الواجب اتباعها لإتمام عمل ما.

4-لبيان تدفق البيانات عند استخدام الحاسب الإلكتروني في تجهيز البيانات.

وسوف يتم معالجة هذه الأغراض باستخدام بعض الأمثلة التوضيحية:

1-استخدام الخريطة في بيان تسلسل خطوات معينة أو قرارات منطقية :

ويوضح المثال التالي شكل (3-1) كيفية استخدام هذه الخريطة وهي تمثل الخطوات التي يقوم بها الطالب عند حل واجب منزلي معين طلب منه في الكلية أو المعهد.

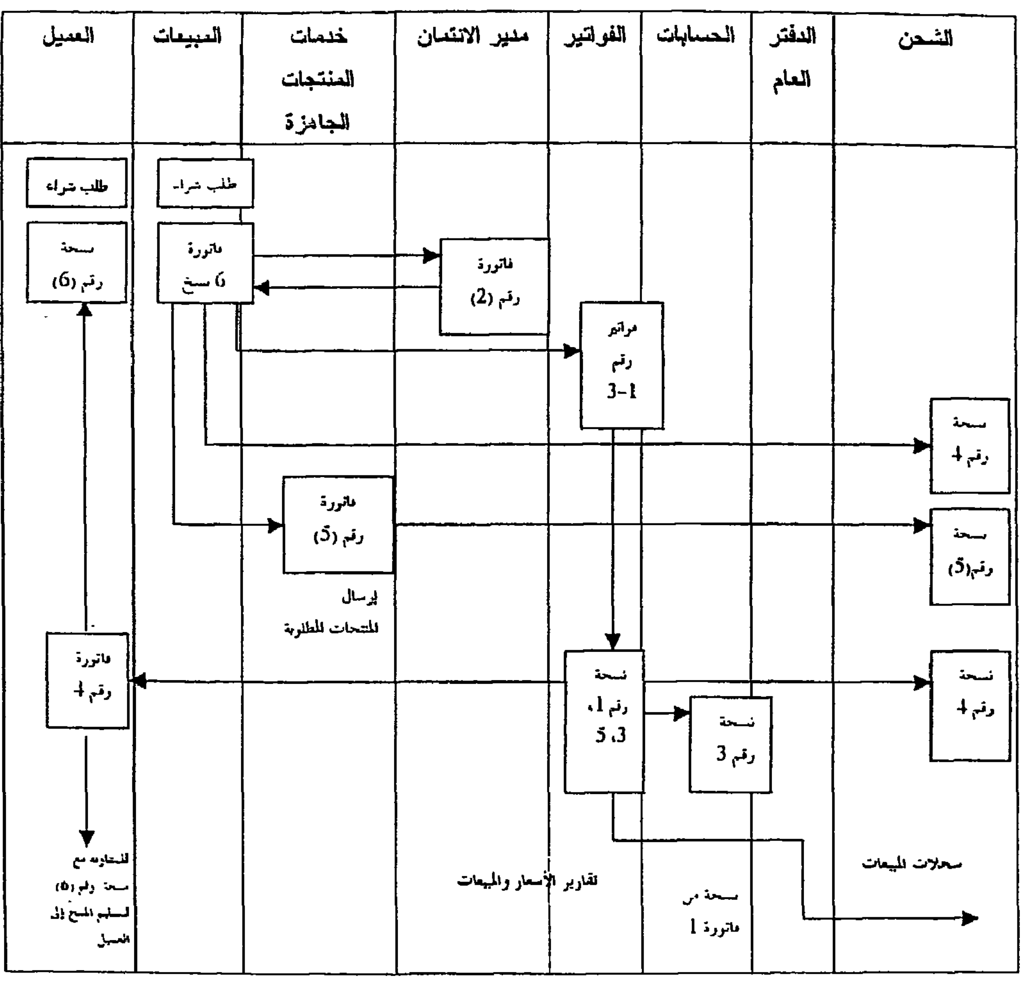


شكل 3-1

خريطة تدفق العمل المنزلي

2- استخدام الخرائط في بيان تدفق المستندات

يتم استخدام هذه الخرائط لتوضيح حركة المستندات التي تلزم للعمليات المختلفة داخل الشركة أو المنشاة، والمثال التالي يوضح ذلك شكل (3-2)



شكل (3-2) العمليات والمستندات التي تلزم في حالة بيع بعض المنتجات إلى العملاء

3- استخدام الخرائط لبيان الخطوات أو الإجراءات الواجب اتباعها لإتمام عمل ما وفي هذه الحالة تستخدم أدوات أو رموز معينة نوضحها فيما يلي :-

الوصف	الرمز
هذا الرمز يوضح عمليات معينة أو إجراء معين يجب إتمامه حتى ينتهي العمل مثل عملية شطب مستند ما أو توقيع شيك وذلك في الأعمال المكتبية أو عملية ثقب أو قطع أو لحام وذلك في الأعمال التي تلزم الإنتاج.	○
ويبن هذا السهم نقل المستند من مكان إلى مكان آخر، أو نقل جزء من المنتج أو المادة الخام من مكان إلى آخر.	⇨
ويرمز هذا المربع إلى عملية فحص أو اختيار أو تفتيش أو مراجعة.	□
ويرمز هذا الشكل إلى عملية تأخير أو تعطل قد حدثت بالنسبة إلى المستند في حالة الأعمال المكتبية، أو بالنسبة إلى المنتج في حالة أعمال الإنتاج.	D
ويرمز هذا الشكل إلى أن المستندات قد انتهى العمل بها ووضعت في الملفات، أو أن المنتج قد وصل إلى مرحلة التخزين وتم تخزينه.	▽

وباستخدام هذه الرموز يمكن توضيح الخطوات الواجب إتمامها حتى ينتهي عمل معين وذلك في الأعمال المكتبية داخل المكاتب أو الأعمال الإنتاجية في الورش والمصانع والمثال التالي يوضح كيفية استخدام الخرائط شكل (3-3)

لوحة رقم ٧ صفحة ١ من ١	الملخص			
الموضوع المحلل: وجبة المستشفى	عملية	٣٤	١٨	١٦
	نقل	٦٠	٧٢	(١٢-)
	تأخير	—	—	—
النشاط: تقديم وجبة الغذاء لـ ١٧ مريضا	نقل	—	—	—
الطريقة: الحالية / المقترحة	تفتيش	—	—	—
	تخزين	—	—	—
	المسافة بالمتر	٤٣٦	١٩٧	٢٣٩
الموقع: عنبر ل	الوقت (رجل / ساعة)	٣٩	٢٨٠	١١
العامل رقم	التكلفة	—	—	—
مرفق أ	عمالة - مواد	—	—	—
سجلت بمعرفة ا. ل. م بتاريخ ٢٠،١٢،٥٤	ترولي	—	٢٤ دولار	—
روجعت بمعرفة: -	إجمالي	—	٢٤ دولار	—

وصف الطريقة الأصلية	الكمية صحائف	المسافة بالمتر	الوقت بالدقيقة	○	⇨	D	□	▽	ملاحظات حل مقترح
نقل الصنف الأول وحمل الصحائف									
من المطبخ إلى منصة الخدمة بواسطة صينية	١٧	١٦	,٥٠						
تصليح الأطباق والصحائف على المنضدة	١٧	—	,٣٠						
تناول من ثلاثة أطباق إلى الصينية	—	—	,٢٥						
تحمل الصحفة إلى سرير أ وتعود	١	٧,٣	,٢٥						
إلا	—	—	,٢٥						
تحمل الصحفة إلى سرير ٢ وتعود	١	١	,٢٢						
تستمر حتى تقدم الـ ١٧ سريرا - أنظر شكل ٣٢ أمثلة الحالات			٠,٢٥						
حتى تقديم الوجبات - ت - الصينية وتعود إلى المطبخ	—	١٦	,٥٠						
المسافة الكلية والوقت في الدورة الأولى		١٩٢	١٠,٧١	١٧	٢٠				
تكرر الدورة الصنف الثاني		١٩٢	١٠,٧١	١٧	٢٠				
تجمع صحائف الصنف الثاني الفارغة		٥٢	٢,٠	—	٢٠				
إجمالي		٤٣٦	٢٣,٤٢	٣٤	٦٠				
الطريقة المحسنة									
نقل الصنف الأول وحمل الصحائف									ترولي خدمة
إلى الوضع أ في الترولي	١١	١٦	,٥٠						
الأصحفتين	—	—	,١٠						
تحمل صحفتين إلى السرير (١) وتترك واحدة		١,٥	,٢٥						
تحمل صحفة من سرير (١) إلى سرير (٢)	٢	,٦							
ترجع إلى الوضع أ	—	١,٥							
تدفع الترولي إلى الوضع ب	—	٣,٠٠	,١٢						
الأصحفتين	—	—	,١٠						
تحمل صحفتين إلى السرير (٣) وتترك واحدة		١,٥	,٢٥						
تحمل صحفة من سرير (٣) إلى سرير (٤)		,٦	,٢٥						
ترجع إلى الوضع ب		١,٥							
تستمر حتى تقديم الـ ١٧ سريرا									
تعود إلى المطبخ بالترولي	—	١٦	,٥٠						
المسافة الكلية والوقت في الدورة الأولى		٧٢,٥	٧,٤٩	٩	٢٦				٩ ,٢٦
تكرر الدورة الصنف الثاني	—		٧,٤٨						
تجمع الصحائف الصنف الثاني الفارغة	—	٥٢	٢,٠٠	—	٢٠				
إجمالي	—	١٩٧	١٦,٩٨	١٨	[illegible]				

شكل (3-6) خريطة سير العمليات – تقديم وجبات غذاء فى عنبر مستشفى

3-3 خرائط التدفق في النظم الآلية عند استخدام الحاسب الإلكتروني

وتتميز هذه الخرائط بالخصائص التالية :-

1- تصوير النظام بطريقة بيانية.

2- توضح وتحدد الأنشطة والأجهزة المستخدمة وأيضا المعلومات.

3- توضح طريقة تسلسل الأنشطة والأحداث.

4- توضح العلاقات بين كيفية استخدام المعلومات ومصادر البيانات.

5-تستخدم كأساس عند تصميم نظام المعلومات وتستخدم عندها رموزاً وأشكالاً معينة لرسم الخريطة.

4-3 أمثلة على خرائط سير عمليات النظام / خرائط التدفق :

سوف نتناول أنواع هذه الخرائط ونعطي أمثلة وحلول لهذه الأمثلة توضيحا للرموز المستخدمة فيها.

وتنقسم خرائط التدفق المستخدمة في النظم الآلية إلى كل من الفئتين الآتيتين :-

- الفئة الأولى : الرموز المستخدمة من خرائط التدفق وسير العمليات في حالة تحليل النظم شكل (3-4) وتسمى Systems flow charts
- الفئة الثانية : الرموز المستخدمة في خرائط التدفق وسير العمليات في حالة برامج الحاسب الإلكتروني. شكل (3-5) وتسمى Programming flowcharts

شكل (3-4)

3-4-1 الفئة الأولي : الرموز المستخدمة في خرائط سير العمليات والتدفق في حالة تحليل النظم

الرمز	الوصف
Processing	عمليات أساسية أو عدة عمليات تؤدى بواسطة الحاسب
Manual Input	
Document	يرمز إلى المستندات الورقية أو التقارير من كل الأنواع
On-Line storage	التخزين بالقرص المغناطيسي أو الأسطوانة المغناطيسية (المباشر)
Magnetic Tape	الشريط المغناطيسي
Punched Tap	الشريط الورقي أو الشريط البلاستيك
Punched card	

الوصف	الرمز
عمليات الفرز	Sorting
عمليات الإدخال والإخراج	Input Output
مجموعة من البطاقات المثقبة غير مرتبة أو منظمة (انتهى استعمالها حالياً)	
مجموعة مرتبة أو مجموعة تم فرزها من البيانات الموجودة على بطاقات مثقبة (انتهى استعمالها حالياً)	
العمليات الميكانيكية أو غير اليدوية التي تتم دون مشاركة من وحدة التجهيز المركزية بالحاسب	Auxiliary operation
العمليات اليدوية التي لا يدخل فيها أي مساعدة من العمليات الميكانيكية	Manual operation

الوصف	الرمز
تخزين البطاقات والأشرطة الممغنطة أو الأشرطة المثقبة (غير المباشر)	Off-Line Storage
يرمز إلى نقل المعلومات من موضع إلى موضع آخر بواسطة خطوط الاتصال (خطوط الهاتف مثلا)	Communication link
المعلومات التي يتم عرضها بواسطة أجهزة العرض المرئي (أجهزة الفيديو مثلا)	Display
القرص المغناطيسي	Magnetic Disk
الاسطوانة المغناطيسية	Magnetic Drum
القلب المغناطيسي	Magnetic Core

الرمز	الوصف
Merge	عملية مزج بعض البيانات بعضها مع بعض
Extract	عملية استخراج بعض البيانات من بيانات أخرى
Collate	عملية تكوين مجموعة من البيانات من مجموعة أخرى أو أكثر من البيانات الأخرى

أمثلة على خرائط سير العلميات أو التدفق في حالة تحليل النظام

مثال (1)

ارسم خريطة سير العلميات للحالة التالية :-

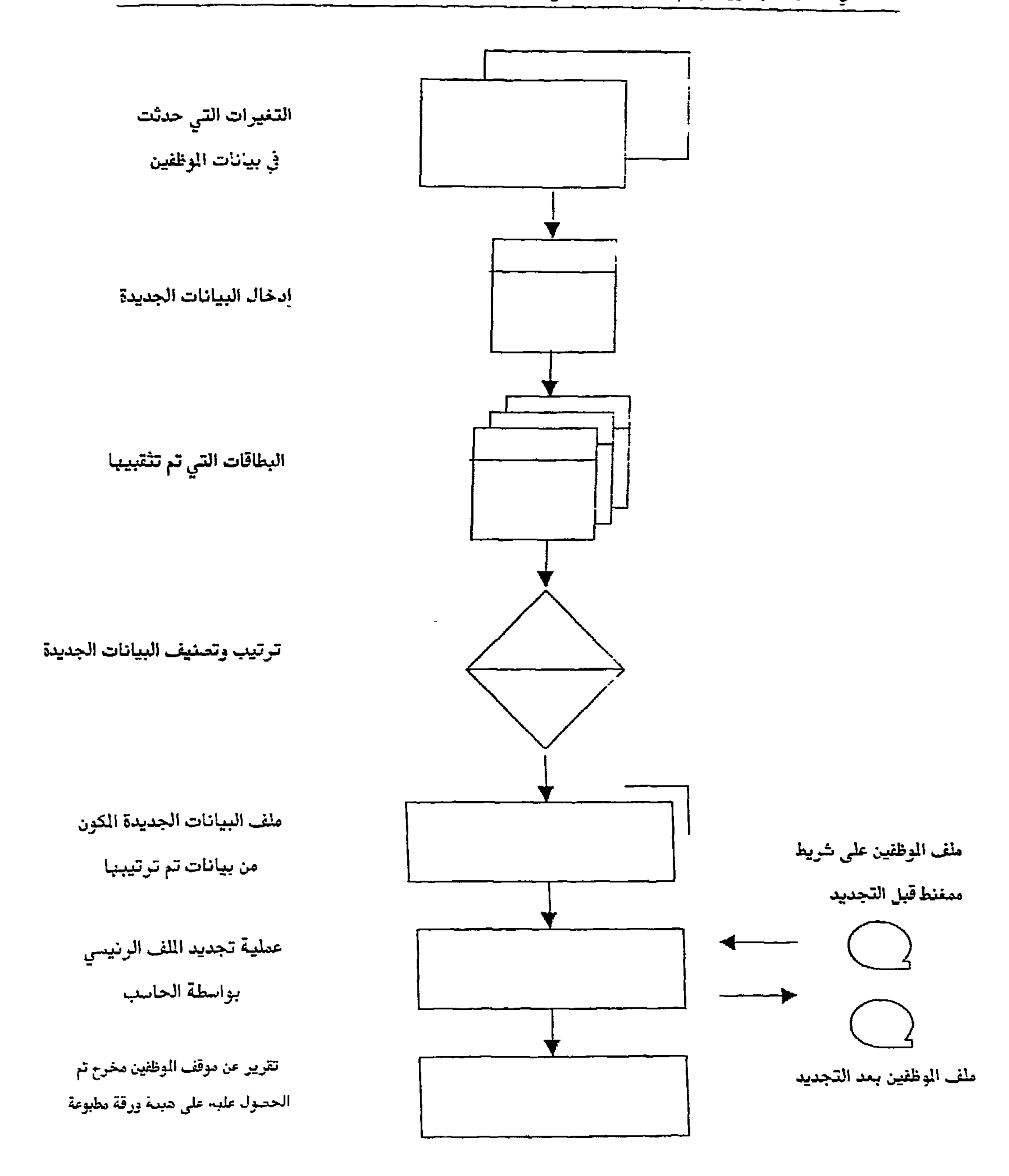
تقوم إحدى الشركات التجارية الكبرى في مصر باستخدام الحاسب الإلكتروني في تجهيز وإعداد البيانات الخاصة بشؤون العاملين بالشركة، وتتبع الخطوات التالية في تحديث ملف الموظفين بها والمسجل على شريط مغناطيسي وذلك كالآتي :-

1. أي تغييرات جديدة في حالة موظفي الشركة مثل ترقية أو علاوة أو تعيين موظف جديد أو إنهاء خدمة موظف ...الخ. يتم تحويلها من بيانات مكتوبة على الورق العادي إلى بيانات مسجلة على أقراص ممغنطة.
2. يتم بعد ذلك تجميع البيانات من الأقراص الممغنطة التي توضح التغيرات الجديدة في حالة موظفي الشركة.
3. يتم فرز وتصنيف هذه البيانات طبقا لاعتبارات معينة مثل :-
4. تبعا للأقسام مثلا أو الدرجة الوظيفية ...الخ.
5. يتم إدخال هذه البيانات إلى الحاسب الإلكتروني حتى تجدد بها حالة ملف الموظفين الموجودين على الشريط المغناطيسي وذلك بعمليات يقوم بها الحاسب نفسه.
6. يصبح الملف الموجود على الشريط المغناطيسي مجددا.
7. يمكن الحصول على بيان بما يوجد على الشريط المغناطيسي كمخرج من الحاسب وذلك على صورة ورقية مطبوعة.

الحل :

خريطة سير العمليات التي توضح الخطوات السابقة لتجديد ملف الموظفين بالشركة والحصول على صورة على شكل ورقة مطبوعة بالحالة الجديدة لملف الموظفين.

الحل :

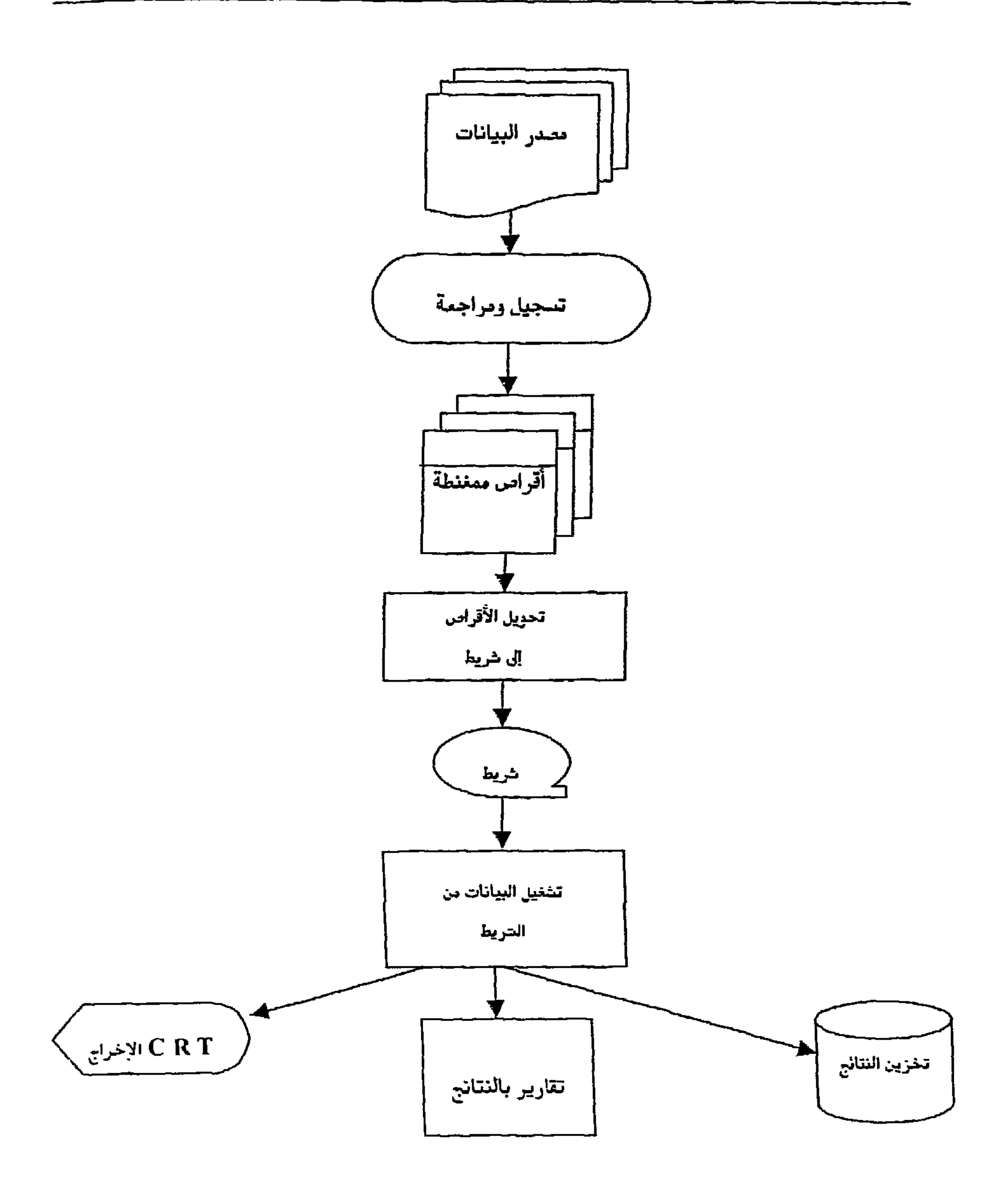

التغيرات التي حدثت
في بيانات الموظفين
ادخال البيانات الجديدة
البطاقات التي تم تثقيبها
ترتيب وتصنيف البيانات الجديدة
ملف البيانات الجديدة المكون
من بيانات تم ترتيبها
ملف الموظفين على شريط
ممغنط قبل التجديد
عملية تجديد الملف الرئيسي
بواسطة الحاسب
تقرير عن موقف الموظفين مخرج تم
الحصول عليه على هيئة ورقة مطبوعة
ملف الموظفين بعد التجديد

مثال (2)

ارسم خريطة سير العمليات التي تبين الخطوات التالية :-

1. تم الحصول على البيانات من مصدر معين.
2. بيانات وتثقب وتراجع (Verified).
3. تحول البيانات بعد ذلك من الأقراص الممغنطة إلى الشريط الممغنط .
4. يتم تشغيل البيانات بعد ذلك من الشريط الممغنط.
5. تطبع النتائج وذلك للاستخدام اللحظي أو الآني ثم تخزن على الأقراص الممغنطة للرجوع إليها حين الحاجة.
6. تنقل عبر خطوط هاتفية إلى جهاز فيديو (C R T) والذي توضح عليه صورة المعلومات وهذا الجهاز موضوع في مكان بعيد.

الحل :



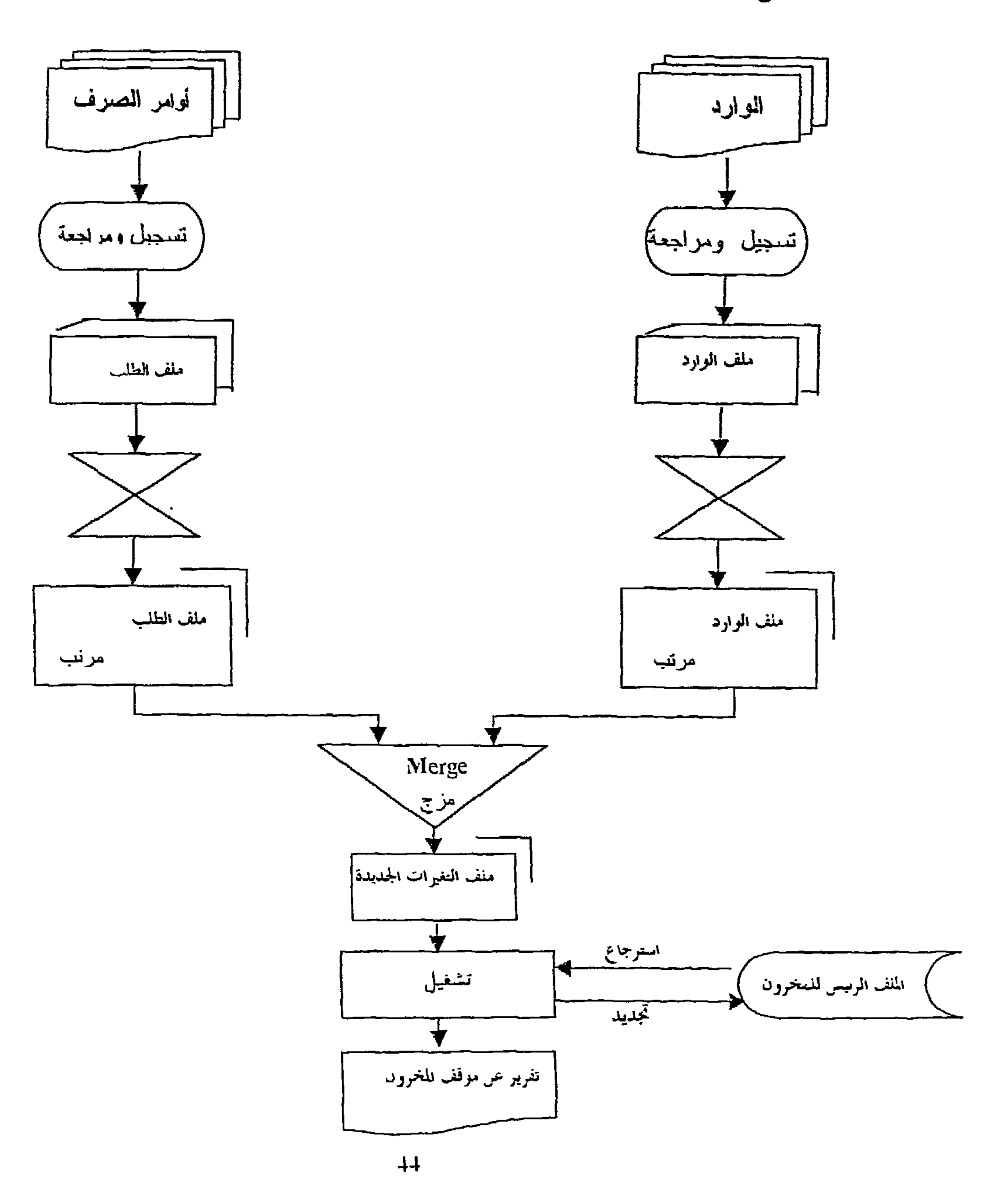
مصدر البيانات
تسجيل ومراجعة
أقراص ممغنطة
تحويل الأقراص
إلى شريط
شريط
تشغيل البيانات من
الشريط
الإخراج C R T
تقارير بالنتائج
تخزين النتائج

مثال (3)

ارسم خريطة سير العمليات أو التدفق التي تبين الخطوات التي تجري لمراقبة المخازن الرئيسة في أحد المصانع، وهي الخطوات التالية :-

1. يتم تسجيل أوامر صرف المواد والمعدات القادمة من الوحدات المختلفة داخل المصنع وتحويلها إلى بيانات ويتم تدقيقها (مراجعتها).
2. يتم بعد ذلك فرز وتصنيف هذه البيانات وذلك لإيجاد ملف أوامر الصرف أو الطلب.
3. من ناحية أخرى يتم تسجيل الوارد إلى المخازن على أقراص ويتم تدقيقها أيضا.
4. بعد ذلك تجرى عليها عمليات الفرز والتصنيف وذلك لإيجاد ملف الوارد للمخازن.
5. يتم بعد ذلك عملية مزج (Merging) بين ملف الطلب وملف الوارد لتكوين ملف خاص بالتغييرات الجديدة.
6. باسترجاع بيانات الملف الرئيسي للمخزون يتم تشغيل بيانات ملف التغييرات الجديدة وذلك :
   - لتجديد الملف الرئيسي للمخزن.
   - للحصول على تقرير عن موقف المخزون (مطبوع).

الحل :


أوامر الصرف
الوارد
تسجيل ومراجعة
تسجيل ومراجعة
ملف الطلب
ملف الوارد
ملف الطلب
مرتب
ملف الوارد
مرتب
Merge
مزج
ملف التغيرات الجديدة
تشغيل
استرجاع
تجديد
الملف الرئيس للمخزون
تقرير عن موقف المخزون

3-4-2 الفئة الثانية : شكل (3-5) رموز خرائط التدفق وسير العمليات في برامج الحاسب الإلكتروني

الرمز	الوصف
Processing	يرمز هذا الشكل إلى مجموعة تعليمات في البرنامج يجب أن تؤدى حتى يتم إجراء عدة عمليات من البرنامج
Input - Output	يستخدم هذا الرمز لتوضيح عملية إدخال أو إخراج
Connector	ويستخدم هذا الرمز لتوصيل جزء مع جزء آخر من البرنامج الذي توضحه الخريطة (موصلات)
Decision	ويستخدم هذا الرمز لبيان أن هذه الخطوة تعني أن قرارا يجب أن يتخذ أو أن هناك تفريعا في البرنامج بعد هذه الخطوة
Predefined Process	يرمز لعملية مسماة تشتمل على واحد أو أكثر من العمليات أو خطوات البرنامج مثل : تفريعات الإجراءات
Off page connector	يستخدم عند انتهاء الصفحة التي يكتب فيها البرنامج أو عند بداية صفحة جديدة وذلك بدلا من الموصلات
Terminal	بداية أو نهاية البرنامج

أمثلة على خرائط سير العمليات أو التدفق في برامج الحاسب الإلكتروني

مثال (1)

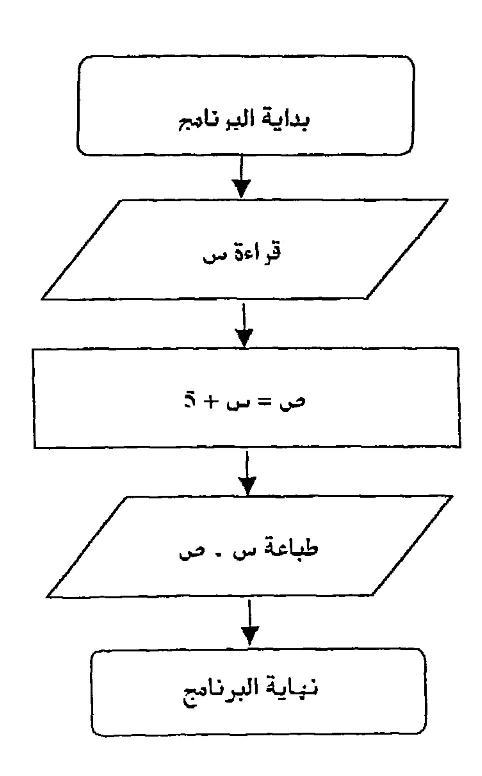
ارسم خريطة سير العمليات التي تحدد البرنامج الآتي :-

- قراءة قيم (س) من قرص ممغنط وإدخال هذا القيم إلى الحاسب الإلكتروني
- حساب قيم ص حيث

ص = س + 5

- طباعة قيم س ، ص

الحل :



مثال (2)

المطلوب رسم خريطة سير العمليات التي تحدد البرنامج الآتي :

- تقرأ ساعات العمل التي يقوم بها العمال وتدخل في الحاسب بواسطة أجهزة الإدخال وأيضا يتم إدخال معدلات الأجر التي تعطى لكل عامل.
- يتم بعد ذلك حساب الأجر العادي والأجر الإضافي لكل عامل وذلك كالآتي :

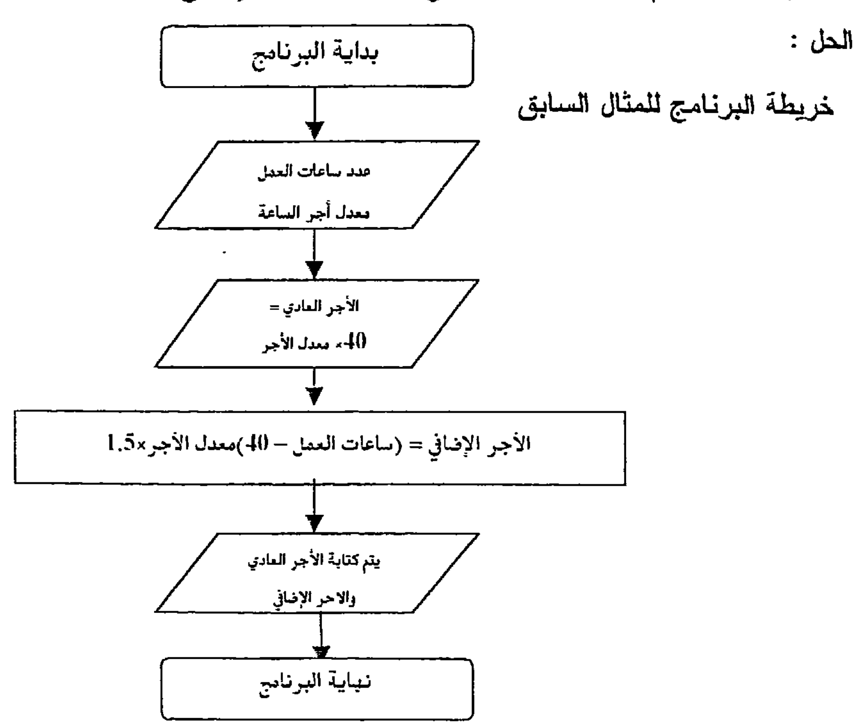
الأجر العادي = 40 × معدل أجر الساعة.

حيث 40 هي عدد الساعات الأسبوعية المفروض أن يشغلها كل عامل، وأي عدد ساعات زائدة عن 40 يعملها العامل يأخذ عليها أجرا إضافيا ويحسب كالآتي :-

الأجر الإضافي = (عدد الساعات التي اشتغلها العامل في الأسبوع = 40) معدل الأجر ×1.5 ويتم بعد ذلك كتابة النتائج بواسطة أجهزة الإخراج من الحاسب.

الحل :

خريطة البرنامج للمثال السابق



مثال (3)

يقوم أستاذ مقرر نظم المعلومات بوضع التقرير النهائي للطالب عن طريق جمع نتائج ثلاثة اختبارات تجرى أثناء الفصل الدراسي وهي :

اختبار (أ)   واختبار (ب)   ،   واختبار (جـ)

فإذا كان مجموع الاختبارات الثلاثة أكثر من 70 درجة أصبح الطالب ناجحا أما إذا كان مجموع الاختبارات يساوى أو أقل من 70 درجة فيعتبر الطالب راسبا.

ويتم طباعة هذه النتائج بواسطة الحاسب الإلكتروني.

الحـل :

بداية

إدخال نتائج اختبار (أ) واختبار (ب) واختبار (جـ) إلى الحاسب

جمع
اختبار (أ) + اختبار (ب) + اختبار (جـ)

المجموع أكبر من 70

المجموع أقل من 70

طباعة الطالب ناجح

طباعة الطالب راسب

نهاية البرنامج

نهاية البرنامج

المراجع

1- Bycer, Bernard B.

Flowcharting: Programming software design and computer problem solving. New York, John Wiley.

2- International Standards Organization.

Information Processing Flowcharting, 150, 1028 Switzerland.

3- Whitehouse, Frank

Systems Documentation, Techniques of Persuasion in Large Organization. London, Business Books.

4- International Atomic Energy Agency

Information System, Their interconnection and compatibility, Vienna.

5- Canadian Standards Association

Information Processing-Flowchart Symbols, CSA Standard Z243.2 – Ontario.

6- IBM

Flowcharting template; symbols related to systems.

U. S. A., N. D.

- منظمة العربية للعلوم الإدارية . دراسات العمل ، القاهرة

الفصل الرابع

مقدمة في تحليل نظم المعلومات

الفصل الرابع

مقدمة في تحليل نظم المعلومات

4 – 1 تمهيد

يتكون نظام المعلومات في أي منشأة كما سبق الإشارة إلية من نماذج وسجلات وتقارير ومعدات وقوى بشرية مرتبة في إطـار معيـن لكـي تخـدم أغرضاً للمنشاة أو المؤسسة التي تشملها ، سواء أكانت هذه الأغراض تـهدف إلى تحقيق أقصى أرباح أم البقاء في سوق العمل أم تقديم خدمات للمجتمـع أم إلى غير ذلك من الأهداف.

وينمو حجم نظام المعلومات هذا مع نمـو المنشـأة وإن كـان نمـو المنشأة يتم بصورة أسرع ، أي بمعنى آخر أن التطور في نظـام المعلومـات داخل المنشأة يتأخر عن التطور الذي يحدث في المنشأة نفسها.

ولهذا فإن تحليل ودراسة نظام المعلومات القائم داخل المنشأة لا تظهر أن هناك حاجة ماسة إلية إلا إذا ظهرت مشاكل معينة تدعو الإدارة إلى النظـر في هذا النظام القائم وتحليله بغرض التغلب على هذه المشاكل.

ويعنى وجود مشاكل أن نظام المعلومات القائم به الكثـير مـن نقـاط الضعف التي يجب تلافيها، كأن تشعر الإدارة مثلا بأن المعلومات التي تحتاجها وتتسلمها تنقصها الدقة والصحة، أو أن المعلومات تصل بعد أن يكـون وقـت الحاجة إليها قد انتهى أو أن تكلفة تجهيز البيانات قد بدأت ترتفع بصورة حادة ، أو أنها خليط من هذه الأسباب مجتمعه.

وتنشأ الحاجة إلى إعادة النظر في نظام المعلومـات الحـالي وإلـى تصميم نظام جديد داخل المنشأة في الحالات التالية:

أ- نتيجة لقصور الأداء في الإدارات والأقسام التي تتكون منها المنشـــأة ، أو في بعض هذه الإدارات والأقسام. ومن أمثلة المظاهر التي تعكس قصور الأداء في المنشأة المظاهر التالية:-

1 - كثرة شكاوى العملاء من انخفاض مستوى جودة المنتجـات أو البضـائع المبيعة يوجه النظر إلى أن هناك حاجة إلى تصميم نظام جديد لضبط الجودة.

2- الزيادة المستمرة في تكاليف الإنتاج توجب سرعة دراســـة نظـام جديـد للمراقبة على التكاليف.

3 - الشكاوى التي تنشأ نتيجة زيادة التأخير في مواعيد التسليم للمنتجـات أو البضائع المبيعة يحتم النظر في دراسة نظم التنبؤ بالمبيعـات ونظـم تخطيـط الإنتاج وجداوله.

ب - عند تطوير نظام المعلومات الحالي ، يستدعى تطوير نظـام المعلومـات القائم العمل على أن يشمل نواحي أخرى أو مجالات أكبر داخل المنشأة، وهـذا يعنى القيام بدراسة لتصميم نظام المعلومات من جديد.

جـ- عند حدوث تغيير في أهداف المنشاة أو المنتجات التي تنتجها المنشأة ، ولابد أن يتبع ذلك القيام بدراسة لتصميم نظام المعلومات.

د - عند إعادة تنظيم المنشأة، ويقصد به أنة في حالة تغيير الهيكل التنظيمي للمنشأة سواء بإضافة وحدات تنظيمية جديدة أو حذف أو دمـج بعـض مـن الوحدات القائمة، وذلك يدعو للقيام بدراسة لتصميم نظام المعلومـات تواكـب هذه التغييرات التنظيمية ويتوافق مع رغبات الإدارة الجديدة في المنشأة.

بالإضافة إلى ذلك فإن قيام منشأة جديدة يستدعى التفكير من البدايـة في دراسة تصميم نظام للمعلومات بها .

ونبدأ الآن في دراسة خطوة أخرى وهي : من الذي يقـترح إجـراء دراسة تصميم نظام المعلومات داخل المنشأة ؟؟ يقترح إجراء هذه الدراسة كـل من:-

1- مديرو التنفيذ :

مثل مدير الإنتاج أو المبيعات أو المشتريات وذلك نتيجة لملاحظتهم المستمرة لتقارير الإنتاج أو البيع أو المشتريات، ويمكنهم اقتراح إعادة النظر في تصميم هذه التقارير أو في وقت تقديمها أو محتوياتها ... الخ.

ومن هنا فإن هؤلاء المديرين الذين يقومون بالتنفيذ هم أول المسئولين في المنشأة الذين يطالبون بإعادة النظر في نظم المعلومات وإجراء دراسات جديدة لتصميم هذه النظم.

2- مديرو الإدارات الاستشارية في المنشأة:

مثل مديرو شئون العاملين أو الحسابات أو مدير إدارة المعلومات نفسة، فهم أيضاً يشاركون في تقديم التقارير أو تحليلها أو تقييمها.

ولذلك فأنة نتيجة لهذا التحليل والتقييم المستمر لأعمال إداراتهم يجدون في بعض الأحيان أن الحاجة الماسة إلى إعادة النظر في نظام المعلومات القائم ودراسة تصميم نظام المعلومات.

3- الإدارة العليا:

مثل المدير العام أو العضو المنتدب أو رئيس مجلس الإدارة.

ويقع مكان هؤلاء على رأس التنظيم داخل المنشأة وتنشأ فكرة القيام بإجراء دراسة لتصميم نظام للمعلومات من واحد منهم نتيجة لقصور رأه في مكان عمل ما داخل المنشأة.

4 – 2 تحديد أهداف دراسة تحليل نظم المعلومات :-

إذا تم التأكد من أن هناك حاجة ماسة لإنشاء نظام معلومات داخل المنشأة فإن الخطوة التالية هي تحديد الأهداف المرجوة من إنشاء هذا النظام.

ويتم تحديد هذه الأهداف بطريقة عامة مثل :

إن نظام المعلومات المقترح سوف يشمل نظاماً للتنبؤ بالمبيعات ونظاماً لمراقبة المخزون ونظاماً لضبط الجودة.

وإذا أمكن تحديد هذه الأهداف بطريقة كمية يكون ذلك أكثر تحديداً.

مثل-

أ - إن الدراسة الحالية هدفها تصميم نظام لتخطيط ومراقبة الإنتاج وذلك حتى يمكن تخفيض عدد مرات التأخير فى تسليم طلبات العملاء من منتجات الشركة إلى أقل من 1 % خلال عام واحد من بداية تطبيق النظام.

ب - أو أن الهدف من دراسة تصميم نظام لمراقبة التكاليف داخل الشركة هو تخفيض تكاليف الإنتاج إلى 5% في خلال عامين من تطبيق النظام المقترح.

جـ - أو أن الهدف من دراسة تصميم نظام للرقابة على الجودة هو تخفيض المرتجع من المبيعات نتيجة لانخفاض الجودة إلى 2% فى خلال ثلاثة أعوام من بداية تطبيق النظام.

وهكذا يمكن تحديد الهدف من القيام بدراسة تصميم نظام المعلومات داخل أى منشأة بصورة عامة وأيضاً بصورة تفصيلية طبقاً لظروف المنشأة وإمكان التحديد الدقيق للأهداف.

وإذا أمكننا الإجابة على التساؤلات التالية فان طريقة القيام بالدراسة تكون قد وضحت، وهذه التساؤلات يطلق عليها أسئلة W. (W.Question) وهي :-

- ما الذى سوف نقوم بدراسته ؟ (What ?)
- من الذى سوف يقوم بالعمل ؟ (Who ?)
- ما هو الزمن اللازم لقيام بهذه الدراسة ؟ (What time ?)
- ما هي الإمكانات المطلوبة لإتمام هذه الدراسة؟ (What resources ?)

وللإجابة على السؤال الأول عن العمل المطلوب دراسته لابد من التحديد لماهية البيانات المطلوب جمعها،وأنواع المستندات المطلوبة للدارسة.

ويمكن إعداد استقصاءات (Questionnaires) أو إتمام مقـــابلات من بعض الأشخاص الذين يمكن الاسترشاد بآرائهم أو ملاحظتهم في المراحــل الأولية من إعداد الدراسة.

ويتم بعد ذلك إعداد خرائط تدفق للأعمال (Flow Charts) تصــف الأعمال الحالية والطريقة التي تؤدى بها وكذلك لوصف الطريقة التــي تــؤدى بها وكذلك لوصف الطريقة الممكن اقتراحها لأداء الأعمال بعد إتمام عمليـــات تحليل ونقد للطريقة الحالية التي تؤدي بها الأعمال بغرض تحسينها.

وللإجابة علي السؤال الثاني ,من الذي سوف يقوم بعمل الدراســة ؟ فانه يجب تكوين فريق عمل من أعضاء يشاركون في كــل الوقــت وأعضــاء يشاركون في بعض الوقت (Part time) في فريق العمل، و(مثال ذلك): -

<u>الأعضاء الذين يشاركون في كل الوقت :</u>

- أعضاء متخصصون في نظـــم المعلومـــات مــن داخــل المنشــأة أو مستشارون من الخارج.
- أعضاء من الذين يعملون في الإدارات والأقسام المختلفة التي ســـوف يشملها نظام المعلومات.

<u>الأعضاء الذين يشاركون في بعض الوقت:</u>

- متخصصون في تجهيز البيانات (Data Processing).
- محاسبون ومهنيون فى مجال المنشأة.
- بعض مديري الإدارات الذين سوف تشمل الدراسة إداراتهم.
- بعض أعضاء الإدارة العليا.
- مستشارون من الخارج.

ومشاركة الأعضاء الذين يعملون فى الإدارات المختلفة فى كل الوقــت فى فريق العمل المقترح هامة جداً لأنه يجب أن يكونوا مع الفريق فـــى بدايــة العمل ويستمروا خطوة خطوة مع تقدم الدراسة حتى إذا بدأ التطبيق بعد ذلــك

فإن الأمر لا يكون جديداً عليهم، بل يحسون انهم هم الذين اقـــترحوا وقـــاموا بإنشاء النظام وتصميمه ويكونون عاملاً مساعداً فى التطبيق ونجاح النظام.

أما مشاركة أعضاء الإدارة العليا لبعض الوقت في فريق العمل فـــهي عملية هامة ولابد منها حتى يمكنهم إبداء اقتراحاتهم بشأن النظام فى المرحلـة الأولية وكذلك حتى يمكنهم أن يقدموا العون اللازم (نتيجـــة لنفوذهـم داخـل المنشأة) لنجاح الدراسة والتطبيق بعد ذلك.

أما مشاركة الأعضاء من الخارج في فريق العمل فإن ذلك يأتي من أن فريق العمل لابد من شموله على كل الخبرات اللازمة فإذا لـــم تتواجـد هـــذه الخبرات داخل المنشأة فإن الاستعانة بها من الخارج يصبح أمراً ضرورياً حتى يتم استكمال هذه الخبرات المتخصصة التى يحتاجها العمل فى الدراسة.

ويحتاج تحديد الزمن اللازم للدارسة الإجابة على السؤالين الســابقين: ما الذي سوف يتم عمله؟ ومن الذي سوف يقوم بالعمل؟

ويتم استخدام بعض الطرق والأساليب المتقدمة فى التخطيط الزمنـــــي مثل طريقة المسار الحرج (Critical Path Method) أو أسلوب بـــيرت (PERT) وكلا الطريقتين تعتمدان شبكات الأعمال وللمزيد من التفاصيل عن هذه الطرق يمكن الرجوع إلى المراجع المتخصصة فى ذلك.

وتشمل الإمكانات اللازمة للدارسة توفير العناصر الآتية:

- تجهيز مكان لفريق العمل.
- تحديد تكلفة أفراد السكرتارية والمساعدين اللازمين.
- تحديد مصروفات انتقال تلزم للتعرف على النظم المتواجدة فى منشـــآت أخرى مماثلة.
- تحديد تكلفة مساهمة الحاسب الإلكتروني، أو الأجهزة المتطورة عنـــــد إجراء اختبار على بعض أجزاء الدراسة.

وبعد أن يتم تحديد أهداف وخطة الدراسة يتبقى موافقة الإدارة العليـــا على هذه الأهداف وخطة الدراسة.

ويمكن أن يكون اجتماع الفريق المقترح مع الإدارة العليا لأول مـــرة عملاً مفيداً يتم من خلاله اقتناع الإدارة العليا بـــأهداف وخطـــة الدراســـة مباشرة دون الاعتماد على تقرير يرسل بهذا الخصـــوص، ويعتمـــد علـــى اقتناع الإدارة العليا بالدراسة الموافقة على الإمكانات المطلوبة لها والتـــي دونها لا يمكن القيام بهذه الدراسة.

4 - 3 الدراسة الأولية لنظام المعلومات الحالي:

إن أول سؤال يتحتم على فريق العمل أن يجيب علية هو، هل يقومـون بدراسة وتحليل كل النظام للقيام بغرض استبداله تماماً مع محاولة الاســـتفادة العظمى من الإمكانات المتوفرة أم يقصرون التحليل والدراســـة علـــى أجـــزاء النظام التي بها مشاكل أو نقاط ضعف فقط ؟ والإجابة على الجزء الأول مـــن السؤال بالإيجاب تعني مجهوداً أكبر وزيادة فـــى تكلفـــة التحليـــل والتصميـــم والتطبيق للنظام.

أما الإجابة على الجزء الثاني بالإيجاب فإن المشاكل الحالية قـــد يتـــم التغلب عليها ويتم تلافى نقاط الضعف وسوف يكون المجهود أقل بالطبع مـــن الحالة الأولى، وبالتالي التكاليف المخصصة لذلك.

ولكن من يضمن أنه لن تظهر مشاكل جديدة فى أجـــزاء أخـــرى مـــن النظام، أو أن نقاط الضعف قد تبدو فى أماكن أخرى ؟

ولذا فإن الحل الوسط التالي هو الأكثر واقعية فى التطبيق وهو:

أن محللي النظام يجب أن يقوموا بدراسة وتحليل كل أجزاء النظام الحـــالي .. واقتراح نظام شامل جديد .. ولكن عند التطبيق لا يتحتم أن يتم مرة واحدة فـــي وقت واحد بل يمكن أن يجزأ على مراحل متعددة. وبعد أن يتم تطبيق مرحلـــة معينة يبدأ العمل فى تطبيق المرحلة التي تليـــها وهكـــذا، وذلـــك إذا توفـــرت التكاليف المطلوبة لتطبيق المرحلة الجديدة . ولتوضيح ما سبق فأننا إذا قمنـــا

بتحليل نظام المعلومات الموجود مثلاً : في أحد المصانع فإنه يجب أن نتعرض لكل أجزاء هذا النظام المرتبطة بالمبيعات والإنتاج والمشتريات والتخزين وشؤون العاملين والشؤون المالية، ولكن عند التطبيق يمكن البدء مثلاً بتطبيق الجزء الخاص بشؤون العاملين أولاً ثم بعد ذلك الجزء الخاص بالإنتاج ثم الجزء الخاص بالمشتريات . . . . وهكذا، مع مراعاة عامل هام في الدراسة وهو :- <u>إذا سمحت ميزانية الشركة بالطبع بذلك، وتوافرت الأموال التي يحتاجها التنفيذ.</u>

وعندما يتم الاتفاق على أجزاء النظام التي سوف تتعرض لها الدراسة، يبدأ محللو النظام في اتباع عدة خطوات متتابعة نوجزها فيا يلي:

1- التعرف على أهداف المنشأة وسياساتها وأيضاً التعرف على التنظيم (Organization) الحالي للمنشأة، وذلك من خلال المستندات الموجودة في المنشأة، أو من دليل المنشأة، وكذلك من إجراء عدة مقابلات مع بعض الأعضاء الذين يمثلون المراكز الهامة في المنشأة.

2- التعرف على أعمال المنشأة بالتفصيل وكيف تتم هذه الأعمال، وذلك من خلال المستندات وطرق العمل الموجودة في المنشأة، وأيضاً من خلال مقابلات بعض الأفراد العاملين في الشركة في كل المستويات الإدارية والذين يعتقد أنهم يمثلون المستويات الإدارية ولديهم المعلومات الدقيقة عن العمل.

3- بعد أن يتأكد فريق البحث والتحليل من أنة قد تعرف تماماً على المنشأة وأهدافها وسياساتها وأعمالها والطريقة التي يتم بها العمل، فإنه يحاول في الخطوة الثالثة أن يقوم بتحديد الوظائف الحيوية للمنشأة (Vital Functions) وهذه الوظائف الحيوية يمكن أن تشمل على سبيل المثال الرقابة على المخزون، أو تكلفة العمالة، أو التدفق النقدي، أو الرقابة على الجودة، أو نظم الحوافز أو خطة الإنتاج . . الخ.

4- تحديد مخرجات النظام وهي المعلومات الواجب أن يقوم النظام بتوفيرها وأيضا الأهداف المطلوبة من أجلها والوقت الذي تطلب فيها هذه المخرجات (دورية التقارير: يومية ، أسبوعية ، شهرية . . . الخ).

5- بعد أن يتم تحديد مخرجات النظام يمكن أن يتم تحديد المدخلات اللازمة للحصول على هذه المخرجات. أي تحديد البيانات الواجب الحصول عليها لتوفير هذه المعلومات، وأيضا تحديد الخطوات الإجرائية اللازمة (Procedures) والسجلات (Records) المطلوبة، وكذلك تحديد طرق تجهيز البيانات (Data Processing) ، وأخيرا تحديد نوعية ومستويات وإعداد الأفراد الذين يحتاجهم تنفيذ النظام.

6- دراسة الموارد الحالية للمنشأة، وهو عامل هام فى الدراسة ويجب على محللي النظام القيام بتحديد موارد المنشأة المتوفرة سواء أكانت مادية أو بشرية. ثم يقومون بدراسة احتياجات السوق من منتجات المنشأة أو خدماتها، وأيضا تحديد الاتجاهات المستقبلية لفترة قادمة للتعرف على الطلب على منتجات أو خدمات المنشأة فى المستقبل.

وتعتبر هذه المعلومات هامة جدا لمحللي النظام فى دراستهم فى مرحلة تصميم النظام المناسب الذي يجب أن يأخذ فى الاعتبار الاتجاهات المستقبلية للطلب على منتجات أو خدمات المنشأة، ويهم محللو النظام في مرحلة التصميم أيضا معرفة الموقف التنافسي للمنشأة وهو ما يجب – بالضرورة – أن تقوم بتحديده فى مرحلة التحليل الحالية.

4 – 4 الدراسة التفصيلية للنظام:

تنقسم الدراسة التفصيلية إلى عدة عناصر هامة هي :-

أولا –دراسة المخرجات أو التقارير (Outputs – Reports).

وتوجد ثلاثة أنواع رئيسة من التقارير المطلوبة فى أي منشاة.

1- التقارير المالية :

مثل قائمة الأرباح والخسائر والميزانية وهذه التقارير أساسية لعمل المنشأة وأنشطتها المختلفة، وأيضا لكي يمكن للشركة أن تعرضها على المساهمين والحكومة والضرائب . . . الخ.

2- التقارير الداخلية :

هذه التقارير تعد لكي يستخدمها المديرون داخل المنشأة وذلك لاتخاذ القرارات اللازمة لإدارة العمليات اليومية للمنشأة، مثل تقارير عن الأجور والماهيات أو ساعات العمل اليومية أو كمية الإنتاج أو المبيعات اليومية . . .الخ.

3- التقارير التي تطلبها الدولة أو أى جهات خارجية من المنشأة:

وتمثل التقارير المطلوبة للوزارات المختلفة أو أجهزة المحاسبة الحكومية أو أي مؤسسات أخرى نموذجا لهذه التقارير أو نوعا من هذه التقارير.

وكل تقرير من هذه التقارير يختلف عن الأخر فى شكله ومحتوياته . . ولذا فإن ذلك يفرض جمع بيانات معينة حتى يمكن إنتاج هذا التقرير منها.

ولذا فإن محللي النظام يجب أن يقوموا بمراجعة هذه التقارير الموجودة فى المنشأة وذلك من وجهة نظر مستخدمي هذه التقارير بهدف معرفة هل هي كافية ؟؟ وهل تحقق أهداف هؤلاء المستخدمين أم لا ؟ ويمكن استخدام التساؤلات التالية وذلك لتحليل موقف هذه التقارير.

1- من يحتاج المعلومات الموجودة في التقارير ؟

- أهو كل شخص مسؤول عن أداء عمل ما داخل المنشأة،
- أم هو شخص أو مجموعة أشخاص فقط فى المراكز القيادية فـــي المنشأة ؟

2- ما هي المعلومات المطلوبة فى هذه التقارير ؟

3- متى يطلب الأفراد هذه المعلومات أو التقارير؟

- ايتم الطلب فى حالات معينة؟
- أم أنة يتم يوميا أو أسبوعيا أو شهريا أو سنويا ؟

ويشترط فى المعلومات الموجودة فى التقارير المطلوبة أن تكـــون ذات فـــائدة (Usefulness)ومبسطة ودقيقة وكافية وتأتي في الوقـــت المناســب ويتـم الحصول عليها بأقل التكاليف الممكنة.

ثانيا : دراسة النماذج (Forms).

هي الوسيلة التي بواسطتها تنقل البيانات (Data) إلى المكان التـــي يتم فيها تجهيزها ثم تتحول إلى معلومات (Information) تتكـــون منـــها التقارير.

ولذا فإن محلل النظام يجب أن يراجع ويحلل كـــل النمـــاذج المتداولـــة داخـــل المنشأة. وذلك بغرض معرفة الآتي:-

1- طبيعة النموذج ومحتواه ؟

2- أين يتم إعداد النموذج ؟

3- كيف يتم إعداده ؟

4- من يقوم بإعداد النموذج ؟

5- متى يتم إعداده ؟

6- عدد النسخ التي يتم إعدادها من هذا النموذج ؟

7- عدد دورات استخراج هذا النموذج ؟

8- التقارير أو السجلات التي لها علاقة بهذا النموذج وتتأثر به أو يتأثر بها.

وإذا تم له معرفة هذه المعلومات عن النماذج أو إلغاء بعضها أو دمج بعض منها فى بعض أخر أو استحداث نماذج جديدة أكثر فائدة وأقل تكلفة.

ومن أمثلة النماذج والسجلات داخل المنشأة الآتي:-

- إيصالات استلام البضاعة.
- فواتير البيع.
- أوامر التشغيل.
- بطاقات وقت الإنتاج.
- بطاقات الصيانة.
- سجلات المخزون.
- المواصفات القياسية للمواد والمنتجات.
- سجلات التأمين والضرائب.
- المعاملات المالية المختلفة.
- تقديرات التكاليف.
- تقارير شحن البضائع.
- أوامر الشراء.
- وصل استلام النقدية. .

ومن الوسائل التى تستخدم فى تحديد بيانات المدخلات والمخرجات المصفوفات بالمدخلات وبالمخرجات ويوضح شكل (4-1) البيانات المطلوبة كمخرجات وذلك للوضع الحالي القائم فى الشركة كما هو الآن. ويقوم محلل النظام بدراسة هذا الوضع وتجميعه فى شكل مصفوفة.

بيانات المدخلات / بيانات المخرجات	رقم طلب العميل	رقم العميل	رقم الصنف	الكمية المطلوبة	الكمية المسلمة
الفواتير	X	X	X	X	X
مستندات الشحن	X	X	X	X	X
علامات الشحن	X	X	X	X	X
الكمية التي تم شحنها			X	X	X
أوامر الشحن المرتجعة			X	X	X
أوامر طلب لتعويض المواد الناقصة			X	X	X
السعر		X	X	X	
مصطلحات الشحن		X	X		
سجلات الشحن	X		X		
دفتر الأستاذ			X	X	X
سجلات المخزون			X	X	X
تقرير المخزون			X	X	X
تكلفة المخزون			X	X	X
التحقق من السعر		X	X	X	X
تقارير الضرائب			X	X	X
تقارير عن الكمية		X	X	X	X

شكل (4 –1) مصفوفة بيانات المدخلات والمخرجات لعملية الشراء لمنتج معين.

وربما يقترح تعديلا على المصفوفة السابقة بغرض التطور وذلك فـــى مرحلة تصميم نظام جديد معدل.

ويوضح شكل (4 – 2) أن بعض البيانات يمكن استخدامها في أكـــثر من ملف (File) من الملفات التي تحفظ بها بيانات المنشأة، وبصورة عامــة فإن المصفوفات يمكن أن توضح الاحتياجات من المعلومات ومصـــادر هــذه المعلومات كما هو فى شكل (4 – 3) حيث يتضح أن تكلفة طلـــب المــواد وتكلفة تخزين المواد يمكن الحصول عليها من إدارة الحسابات.

والكمية المطلوبة ومعدل الاستخدام يمكن الحصول عليهما مـــن إدارة الإنتاج وهكذا.

النشاط	عملية الطلب	تصميم المنتج	شراء المواد	صنع المنتج	توزيع المنتج	تقرير عن الأعمال الحالية	تقرير عن تكلفة الأعمال
ملف العملاء	X		X	X	X	X	X
ملف المنتج	X				X	X	
ملف الأجزاء نصف المصنفة		X	X	X		X	
ملف تخطيط العمالة				X		X	X
ملف الجدول الرئيسي			X	X		X	
ملف الموردين		X	X			X	
ملف المشتريات			X			X	
ملف الحسابات الدائنة				X		X	
ملف الحسابات المدينة			X			X	X
ملفات أخرى							X

شكل (4–2) يوضح كيفية استخدام البيانات من الأنشطة المختلفة فـــى أكــثر مـــن ملـــف.

مصادر المعلومات / الاحتياجات المطلوبة من المعلومات	إدارة الحسابات	إدارة الإنتاج	إدارة المشتريات	الخ . . .
تكلفة طلب المواد	X			
تكلفة تخزين المواد	X			
الكمية المطلوبة		X		
معدل الاستخدام		X		
وقت التوريد			X	
الخ . . .				

شكل (4-3) الاحتياجات المطلوبة من المعلومات ومصادر الحصول عليها

ثالثا : دراسة تحليل الإجراءات وطرق العمل المستخدمة (Procedures).

يعتبر تحليل الإجراءات وطرق العمل التي يتم بها تنفيذ الأعمال من أهم الخطوات التي يقوم بها محلل النظم داخل المنشأة أثناء تحليله للنظام القائم.

والهدف من تحديد هذه الإجراءات وطرق العمل هي استبعاد الإجراءات غير الضرورية أو دمج بعضها ببعض أو تغيير فى ترتيب الإجراءات أو استحداث خطوات عمل جديدة, وذلك بهدف أن يتم العمل فى أقل وقت ممكن وبأقل التكاليف الممكنة، وأن يحقق الأهداف المرجوة من نظام المعلومات مثل الدقة والسرعة, وأن تصل المعلومات في الوقت المناسب. ويستعين محلل النظم فى هذه الخطوة بعدة أدوات للتحليل مثل.

- خرائط سير عمليات النظام (Flow Charts) (وهذه الخرائط تم شرحها بالتفصيل في هذا الكتاب).
- خرائط التنظيم (Organization Charts) وهذه الخرائط هي التي تصور الهيكل التنظيمي للمنشأة.

أو يقوم بإجراء عدة مقابلات مع الأفراد الذين يقومون بأداء الأعمال حتى يتعرف على الطبيعة على حقيقة العمل، وأحيانا يتم الاستعانة بدليل الإجراءات أو دليل العمل (Manual of Procedures) إن كان داخل المنشأة وتم إعداده من قبل.

رابعا : دراسة طرق تجهيز البيانات المتواجدة Methods of Data Processing.

تتعدد طرق تجهيز البيانات وإعدادها داخل المنشأة ويمكن حصر هذه الطرق في الآتي:

1- الطرق اليدوية (Manual).
2- الطرق نصف الآلية.
3- الطرق الآلية والإلكترونية

والطرق اليدوية فى تجهيز البيانات تعنى استخدام العامل البشرى في عمليات فرز أو تصنيف أو عمليات الحسابات اللازمة لإعداد البيانات حتى تتحول إلى معلومات يمكن الاستفادة منها في التقارير.

أما الطرق نصف الآلية فهي مشاركة الآلة مع الإنسان في عمليات تجهيز البيانات مثل الآلة التي تستخدم فى عمليات الحسابات أو الآلات المستخدمة فى تصنيف البيانات أو إعدادها.

أما الطرق الآلية أو الإلكترونية فهي استخدام الآلة مع أقل مشاركة ممكنة من العامل البشري فى عمليات تجهيز البيانات وإعداد البيانات وذلك كما في حالة الحاسب الإلكتروني مثلا الذي يقوم بالعمليات المختلفة، وإن كان

الإنسان يشارك بمجهود متواضع فى عمليات وضع البرامج أو في تشغيل الحاسب.

وما يهمنا ذكره الآن أن محلل النظم يجب في هذه المرحلة من الدراسة والتحليل أن لا ينسى التعرف على طرق تجهيز البيانات المستخدمة والآلات والمعدات والأجهزة التي تستخدم داخل المنشأة حتى يساعده ذلك في مرحلة التصميم، وهي المرحلة التى تلي مرحلة الدراسة والتحليل عند اقتراح طرق تجهيز البيانات فى النظام المعدل أو الجديد الذي سوف يتم اقتراحه، وعند هذا الحد من الدراسة يمكن القول أن محلل النظم قد تعرف الآن على مشاكل المنشأة، وأيضا درس المدخلات والمخرجات للنظام الحالي والاجراءات وطرق العمل المتبعة داخل المنشأة، وكذلك تم حصر الطرق والأدوات التي تستخدمها المنشأة فى تجهيز بياناتها.

أي أن محلل النظام أصبح في موقف العارف بكل أركان نظام المعلومات القائم الذي تتبعه المنشأة وبكل نقاط ضعفه، ويمكنه الآن أن يقدم اقتراحات جديدة لتطوير هذا النظام أو وضع اقتراح لخطة تصميم نظام المعلومات.

وكأمثلة لهذا الاقتراحات التي يمكنه أن يقدمها لتطوير النظام الحالي الأمثلة التالية:-

1 – تخفيض في عدد الخطوات التي يتم بها العمل في الوقت الحالي.

2 – إلغاء بعض الخطوات أو الوظائف الغير ضرورية.

3 – إلغاء بعض الخطوات أو الإجراءات التي ثبت أنها متكررة.

4 – دمج بعض الخطوات أو الإجراءات بعضها مع البعض حتى يمكن تخفيض الأوراق اللازمة وزيادة سرعة العمل.

5 – إلغاء بعض التقارير التى ثبت أنها غير ضرورية.

6 – تحسين في طرق العمل أو طرق تجهيز البيانات.

7 – تحسين في التنظيم الداخلي (Layout) لأقسام وأجزاء العمل.

8 – مراجعة وإعادة تصميم النماذج والسجلات وشكل التقارير.

المراجع

1- Gess Ford, John E,
Management Information systems Development, Part 1, Managerial Planning.

2- Schwartz, Identifying universal Principles in MIPS Designs, proceedings Third Annual conference Chicago, Illinois: the society for Management Information systems.

3- Burch, G.I. An Independent Information system, Journal of systems Management.

4- Burch, G., An Information Systems: Theory and Practice, Hamilton Publishing company USA.

5- Atherton, Paris. Handbook for Information Systems and Services. UNESCO, Paris.

6- – شوقي سالــم
نظم المعلومات والحاسب الإلكتروني : تحليل النظم – تصميم النظم – تنفيذ النظم
– تقييم الأداء. مصر أكمل – 1997.

الفصل الخامس

مقدمة في تصميم نظم المعلومات

الفصل الخامس

مقدمة في تصميم نظم المعلومات

5 – 1 مكونات تصميم نظم المعلومات

يتكون تصميم نظم المعلومات من مرحلتين هما:-

مرحلة التصميم المبدئي للنظام – مرحلة التصميم التفصيلي للنظام

5 – 2 التصميم المبدئي للنظام

بعد انتهاء مرحلة التحليل للنظام الحالي، يمكن اقتراح خطة العمل للتصميم المبدئي لنظام جديد للمعلومات وذلك بعد الانتهاء من تحديد المعلومات والنظم الفرعية المطلوبة وتحديد حجم العمل المطلوب مع الأخذ في الاعتبار احتياجات المنشأة وأهدافها وكذلك الموارد المتاحة والتي يمكن توفيرها لإنشاء نظام المعلومات الجديد. ويكون التصميم المبدئي لنظام المعلومات شاملا للتغييرات التنظيمية المقترحة اللازمة حتى يمكن لنظام المعلومات أن يعمل كما يجب، وكذلك إمكانات تجهيز البيانات المطلوبة للعمل مثل الحاسب الإلكتروني والبرامج اللازمة لتشغيله وإمكانات القوى البشرية المطلوبة بصورة تقريبية، ويتطلب ذلك تحديد النظم الفرعية والمعلومات المطلوبة واستخداماتها. ويشمل تحديد المعلومات المطلوبة واستخداماتها خطوتين أساسيتين هما :-

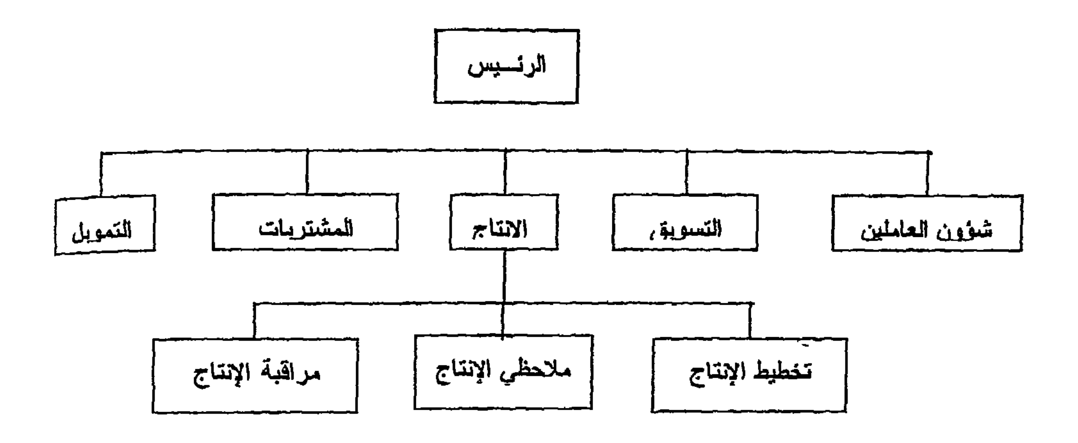
أ- تحديد النظم الفرعية وتحليل العمليات.

ب- تصنيف المعلومات الواجب أن يشملها نظام المعلومات.

ونناقش فيما يأتي كلاً منهما بالتفصيل :

أ- تحديد النظم الفرعية وتحليل العمليات

يقصد بتحليل العمليات فحص طبيعة القرارات والخطوات اللازمة لإتمام عمل ما داخل أي نشاط من أنشطة المشروع. وتعنى أنشطة المشروع الرئيسية التقليدية مثل الإنتاج والتسويق والمشتريات، والتمويل وشؤون العاملين، وذلك كما يظهر في الهيكل التنظيمي شكل (5-1).



شكل (5-1)
أنشطة المشروع التقليدية

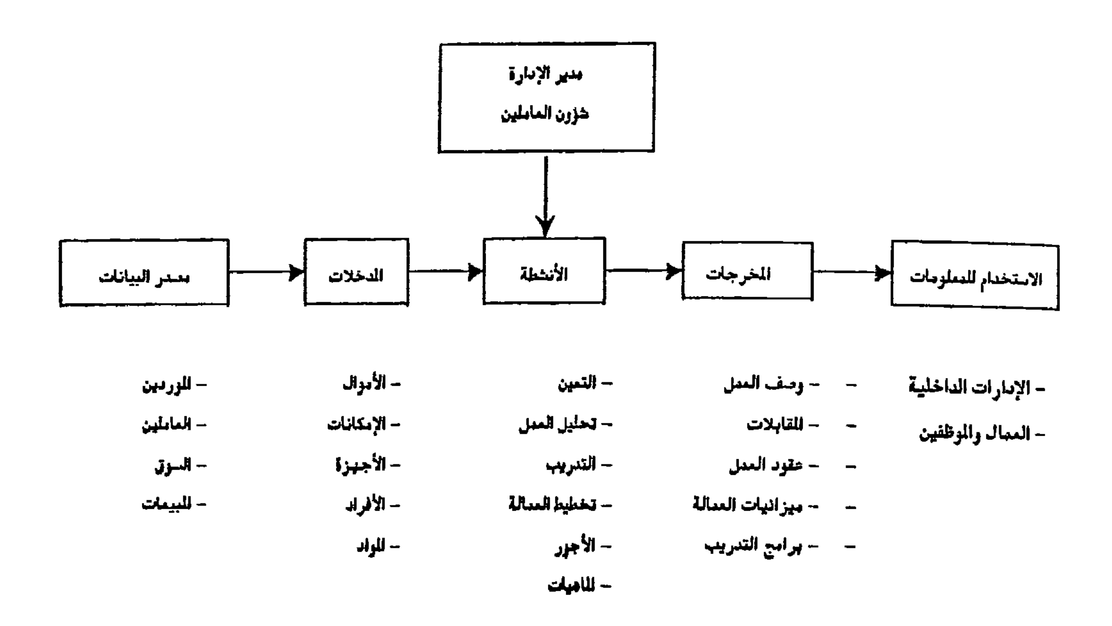
- ويحتاج كل مدير في الهيكل التنظيمي السابق إلى معلومات لازمة لكي يقوم باتخاذ القرارات الضرورية لعمل إدارته.
- وتقسيم المعلومات طبقا لمسؤوليات الأفراد المتواجدين في الهيكل التنظيمي أمر مفيد وذلك للأسباب التالية :-

♦ مركز المسؤولية الذي يحدد في الهيكل التنظيمي واضح ومنطقي ويمكن اعتباره مركزا لمعلومات فرعي داخل نظام المعلومات الرئيسي.

♦ يعكس مركز المسؤولية المحدد في الهيكل التنظيمي نوعية القرارات وبالتالي فرعية البيانات المطلوبة والتقارير التي سوف تؤسس عليها، ولذلك يجب قبل بناء نظام المعلومات أن يكون هناك وضوح تام بالنسبة لحدود المسؤوليات والسلطات في الهيكل التنظيمي حتى لا يحدث تضارب في المسؤوليات وتداخل في السلطات مما يؤثر على نوعية البيانات الواجب جمعها وبالتالي على نظام المعلومات ككل.

♦ اعتبار مركز المسؤولية المبين في الهيكل التنظيمي كنظام له مدخلات ومخرجات فائدة أخرى من فوائد استخدام مراكز المسؤولية في تحليل العمليات.

يوضح الشكل رقم (5-2) الذي يبين المدخلات والمخرجات لنظام شؤون العاملين بأحد الشركات.



شكل (5-2)

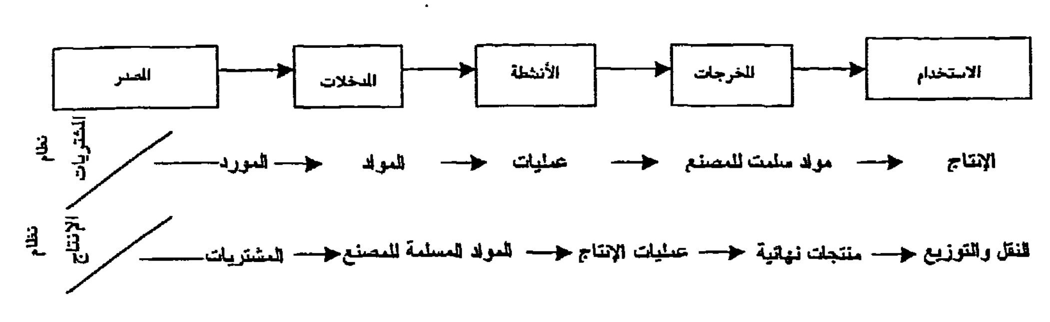
المدخلات والمخرجات لنظام فرعي لإدارة شؤون العاملين بأحد الشركات

ويلاحظ أنه يمكن تطبيق الفكرة نفسها للنظام الفرعي السابق ذكره على أي مركز آخر في الهيكل التنظيمي مثل نظام فرعي للإنتاج أو التمويل أو التسويق ... وهكذا

التداخل بين النظم الفرعية المختلفة :

يراعي أثناء القيام بعملية التحليل وجود التداخل بين النظم الفرعيـــة المختلفـــة وذلك بأن تكون المخرجات لأحد النظم هي مدخلات لنظام فرعي آخر والعكس صحيح.

ويوضح الشكل (3-5) العلاقة بين مخرجات النظام الفرعي للمشتريات والنظـــام الفرعي للإنتاج داخل إحدى الشركات الصناعية.



شكل (3-5) العلاقة بين نظام المشتريات ونظام الإنتاج

ويوضح شكل (3-5) أن المواد التي سلمت إلى المصنع وهي تمثـــل مخرجـــات نظام المشتريات اعتبرت مدخلات لنظام الإنتاج. وأيضا المنتجات النهائيـــة التـــي تعتـــبر مخرجات نظام الإنتاج يمكن اعتبارها مدخلات لنظام النقل والتوزيع ... وهكذا.

أي أن التداخل موجود بين مدخلات ومخرجات الأنظمة الفرعية المختلفة والتـــي يتكون منها النظام الشامل للمعلومات في المنشاة، ولذلك فإن من الواجب التحديد الدقيـــق للمدخلات والمخرجات لكل نظام أو مركز عمل في الهيكل التنظيمي.

وكذلك تحديد التداخل الموجود بين النظم الفرعية المختلفة.

ب- تصنيف المعلومات الواجب أن يشملها نظام المعلومات

يتم وضع أساس لتصنيف المعلومات والتي سوف يتم توضحيـــه فـــي الأجـــزاء التالية من الكتاب ويمكن الآن تحديد حجم العمل المطلوب بصورة تقريبية مع الأخذ فـــي الاعتبار الأهداف المرسومة وكذلك الإمكانات المتوافرة.

ويعرض الاقتراح الخاص بالتصميم المبدئي على الإدارة العليا الأخـــذ الموافقـــة المبدئية على ذلك قبل البدء في وضع الخطوات التفصيلية تصميم النظام.

3-5 التصميم التفصيلي لنظام تصميم وتطبيق عمليات تجهيز البيانات

يحتاج تحليل العمليات إلى مجهود كبير في تجميع البيانات وعمل خرائط تسلسل العمليات (Flow charts) حتى يمكن أن تتضح العلاقات التي تربط بين العمليات المختلفة ومصدر البيانات ومستخدمي المعلومات الخارجة.

ويعتبر التحديد الدقيق للمعلومات التي تحتاجها الإدارة الأساس في تصميم المستندات الأساسية التي توفر بالتالي المدخلات الأساسية لنظام المعلومات، وتعتبر أيضا الأساس لتحديد المكونات الأساسية للنظام مثل تجميع البيانات وطريقة التكويد (Coding scheme) وأنشطة تجهيز البيانات.

ويحتاج التصميم إلى أربع خطوات :

أ – مستوى جودة وحجم التقارير

حيث يتم وضع قاعدة لتحديد مستوى جودة وحجم التقارير، والوقت اللازم لكي ترسل بعده هذه التقارير، وذلك في حدود التكلفة التي تم تحديدها من قبل الإدارة العليا بالنسبة لنظام المعلومات.

ويمكن بهذه القاعدة التأكد من أن المستندات الأساسية التي تكون مصدر البيانات تتوافر بها مستويات الجودة المطلوبة. وكذلك الحجم المناسب والوقت المناسب. وإن أساس البيانات وطريقة التكويد وأنشطة تجهيز البيانات توفر الاحتياجات اللازمة.

ولتوضيح ذلك فإن نظام المعلومات الذي يوفر تقارير يومية تبين الاختلافات بين الميزانية التقديرية عن التكاليف الفعلية لكل منتج يحتاج إلى إجراء عمليات تجهيز للبيانات القادمة من أوامر التشغيل التي تم تنفيذها والوقت الذي استغرقه العمال في تنفيذ العمل وتؤخذ هذه البيانات من بطاقات وقت العمالة وأذونات صرف المواد ويتم هذا العمل كل يوم.

فإذا وجدنا أن تكاليف القيام بهذا العمل يوميا مرتفعة، أو أن المعلومات التي يتم الحصول عليها بهذه الطريقة ذات جودة منخفضة (غير كاملة أو غير دقيقة) فإن القاعدة

التي وضعت في هذه الحالة وهي أن التقارير يجب أن تكون يومية يجب تغييرها إلى تقارير أسبوعية مثلا أو شهرية.

ب - التوصيف الدقيق لعناصر المعلومات ومصادر البيانات

وهي العناصر والمصادر التي سوف تظهر في الوثائق المصدرية (Source Documents) والتقارير الخارجة من النظام.

ولذا فإن شكل المستندات المصدرية وأيضا شكل صور التقارير الخارجة لابد أن يتم تحديدها في مرحلة التصميم لأن ذلك هو الأساس عند تصميم مكونات تجهيز البيانات وعند عمل برامج الحاسب الإلكتروني المرتبطة بتجميع وتصنيف وتخزين واسترجاع البيانات وطبع التقارير اللازمة.

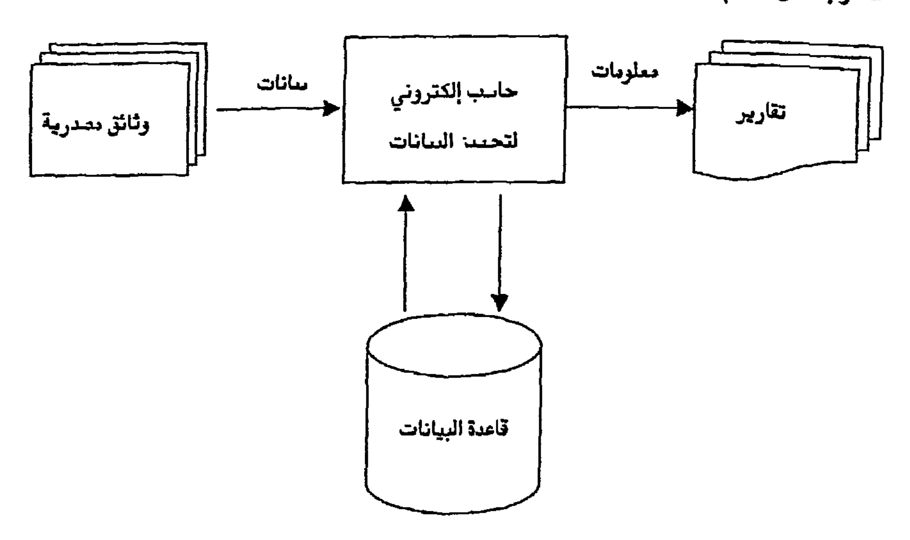
جـ - تصميم فئات البيانات (Data Categories) وطريقة التكويد :

يتم تحديد فئات البيانات لتتناسب مع عناصر البيانات والمعلومات التي تم تحديدها في الخطوة السابقة وحتى يسهل إنشاء شكل للفئات وتجميع البيانات وطريقة التكويد وحركة البيانات من المستندات المصدرية إلى الحاسب ومن الحاسب كمعلومات إلى أماكن استخدام هذه المعلومات، لذلك يتم تصميم طريقة جمع البيانات وفرز البيانات وتجهيزها وتخزينها واسترجاعها بالقدر الذي يقلل من تكلفة هذه المعلومات إذا طلبت عدة تقارير تستخدم فئات البيانات نفسها، ولأهمية هذا الجزء سوف يتم تناوله بشيء من التفصيل في الصفحات القادمة.

د - تصميم نظام الحاسب الإلكتروني المستخدم

بعد استكمال الخطوات الثلاثة السابقة يمكن تصميم نظام الحاسب الإلكتروني الذي يمكنه من تنفيذ عمليات تجهيز البيانات، وهذا يشمل اختيار الحاسب المناسب، واختيار أو وضع البرامج المناسبة التي تحقق المتطلبات المرجوة من نظام المعلومات.

ويوضح شكل (5-4) العلاقة بين الحاسب الإلكتروني وقاعدة البيانات والمعلومات الخارجة من نظام المعلومات.



شكل (5-4) العلاقة بين الحاسب الإلكتروني وقاعدة البيانات والبيانات والمعلومات

ونناقش بالتفصيل توصيف عناصر المعلومات (Information Elements) ومصادر البيانات (Data Sources).

5-3-1 أولاً : عناصر المعلومات:

يتكون كل تقرير خارج من نظام المعلومات من عدة عناصر يطلق عليها عناصر المعلومات. وتنقسم هذه العناصر إلى نوعين.

أ - عناصر القياس (Measurement Elements) :

وهذه العناصر هي التي توضح كيفية قياس الأحداث والمكونات التي يشملها التقرير، أي المخرجات.

وكمثال لها عدد المنتجات الخارجة من مصنع في حالة كتابة تقرير عن أداء مصنع – أو أعداد الطلبة – أو عدد الساعات التي قام الأساتذة بتدريسها طوال العام ... الخ في حالة كتابة تقرير عن الأداء في الجامعة.

ب - عناصر التوضيح أو التعريف (Identification Elements)

وتوضح هذه العناصر الأحداث والمكونات التي يشملها التقرير.

1-3-5 تقييم عناصر المعلومات(Evaluation of Information Elements)

يتم تقييم عناصر المعلومات طبقا لما يلي :-

1 - جودة المعلومات Information Quality's

ويقصد بجودة المعلومات الأثر الذي يتركه محتوى المعلومات في تخفيض ظاهرة عدم التأكد (Uncertainty) أو مقدار الشك الذي يحيط بمتخذ القرار عندما يقوم باتخاذ قرار معين.

ويمكن زيادة اثر محتوى المعلومات بصورة إيجابية وذلك بزيادة :-

- ارتباط المعلومات (Relevancy)
- دقة المعلومات (Accuracy)
- توضيح الشكل الذي توضع به المعلومات (Format)

2 - كمية المعلومات (Quantity)

وتؤثر كمية المعلومات أو حجم المعلومات (Volume) على متخذ القرار عند قيامه بالعمل. فالتقارير الكثيرة عن موضوع معين ربما تكون مثبطة لعزم الشخص عند الاستخدام، وكذلك المعلومات القليلة عن موضوع ما تجعل متخذ القرار غير واثق من معلوماته ويكون القرار في هذه الحالة بعيدا عن الصواب. وتتناسب كمية المعلومات مع تكلفة المعلومات تناسبا طردياً فكلما زادت كمية المعلومات زادت التكاليف والعكس صحيح.

3 - الوقت (Time)

ويقصد بالوقت هنا متى يجب أن يقدم التقرير ومتى يجب أن تصل البيانات عن عمل معين. وفي العادة تكون المعلومات المطلوبة للتخطيط (Planning) أطول في المدى الزمني من المعلومات المطلوبة للتشغيل اليومي أو للرقابة مثلا. فيمكن أن يقدم التقرير المطلوب للتخطيط كل أسبوع أو شهر مثلا في حين أن التقرير المطلوب للرقابة على الإنتاج في أحد المصانع يجب أن يقدم كل يوم. ويرتبط معدل تقديم التقارير بأسلوب

الإدارة في العمل فإذا كانت الإدارة تعمل بمبدأ الإدارة بالاستثناء (Management by Exception) فإن المدى الزمني بين كل تقرير وآخر يكون طويلا، أما إذا كانت الإدارة تعمل بأسلوب تقارير الأداء فإن التقارير سوف تكون متلاحقة والمدى الزمني بين كل تقرير وآخر يكون قصيرا.

ويعتمد على ذلك طريقة استرجاع المعلومات (Information Retrieval) فكلما كانت التقارير متلاحقة استتبع ذلك وجود نظام يعتمد على السرعة لاسترجاع المعلومات والعكس صحيح. وهذا بدوره ينعكس على تكلفة النظام، فنظام الاسترجاع السريع للمعلومات يكلف أكثر من النظام العادي أو البطيء لاسترجاع المعلومات.

ولذا فإن دورية التقارير والمدى الزمني المطلوب بين كل تقرير وآخر يجب أن يتم الاتفاق عليها منذ البداية عند تصميم النظام مع الإدارة العليا أو الأفراد الذين يحتاجون إلى استخدام هذه التقارير.

4 - تكلفة المعلومات Cost

لكل من جودة المعلومات وكمية المعلومات والوقت علاقة مباشرة مع تكلفة المعلومات.

ويمكن التحديد الدقيق للتكلفة المباشرة لنظام المعلومات مثل تكلفة الإمكانات المادية المطلوبة للنظام (Hardware) أو تكلفة البرامج المطلوبة (Software) ولكن لا يمكن بدقة تحديد العائد من تطبيق نظام المعلومات ولذا فإننا نستخدم بعض المرشدات التي تبين لنا العلاقة بين تكلفة النظام والعوامل الأخرى المؤثرة فيه وذلك كما يلي :-

- كلما زادت قيمة المعلومات من وجهه نظر متخذ القرار زاد حجم المعلومات المطلوبة وبالتالي زادت تكاليف تجهيز البيانات.
- كلما زادت دقة المعلومات زادت التكاليف.
- كلما زادت كمية المعلومات أو حجم المعلومات زادت التكلفة.
- كلما زاد عدد مرات تقديم التقارير أو قل المدى الزمني بين كل تقرير وآخر زادت تكلفة المعلومات.
- كلما زاد استخدام أسلوب الإدارة بالاستثناء قلت التقارير المطلوبة ونقصت تكلفة المعلومات.

5-3-1-2 طريقة تقييم عناصر المعلومات (Evaluation Procedure)

يتم تقييم عناصر المعلومات بالإجابة على الأسئلة التالية :-

1. كيف يتم استخدام كل عنصر من عناصر المعلومات؟

ويجيب على هذا السؤال محلل النظام (System Analyst) الذي يقوم بعمل مراجعة كاملة كل فترة لعناصر المعلومات الموجودة حتى يحذف العنصر الذي لا يستخدم أو الذي ليس هناك حاجة إلى وجوده في تقارير المخرجات.

2. هل هناك عناصر معلومات مكررة تصل إلى مستخدمي المعلومات؟

إذا كانت الإجابة بالإيجاب فإن محلل النظام يراجع هذه العناصر ليتأكد من إمكان حذف بعض من هذه العناصر المكررة.

3. ما هي دورية التقارير؟
4. ما هي مصادر البيانات المطلوبة؟
5. ما هي القاعدة التي يتم على أساسها تقييم عنصر المعلومات؟

أهي الجودة؟ أم الكمية؟ أم الوقت؟

ويوضح الشكل (5-5) إطارا لتقييم عناصر المعلومات.

عنصر المعلومات	التقرير	الغرض من التقرير	مستخدم التقرير	دورية التقرير	مصدر البيانات
المواد الأولية	تقرير عن موقف المخزون	- تخطيط الإنتاج - تخطيط المشتريات	- إدارة الإنتاج - المشتريات	أسبوعيا	أوامر الشراء
التنبؤ بالطلب على الإنتاج	تقرير عن التنبؤ بالمبيعات	- عمل الميزانية - وضع خطة الإنتاج	- الإدارة المالية - إدارة الإنتاج	شهريا	التنبؤ بالمبيعات

شكل (5-5) إطار لتقييم عناصر المعلومات

5-3-2 ثانياً : مصدر البيانات (Data Sources)

يمثل مصدر البيانات نقطة البداية للحصول على البيانات اللازمة لعمل نظام المعلومات ويتكون مصدر البيانات من عدة بيانات أولية.

ويمثل أمر الشراء (Purchase order) وكذلك يمثل عقد العمل أو الوظيفة (Employment contract) أمثلة لمصادر البيانات التي تدخل في نظام المعلومات.

والشكل (5-6) يوضح أنواعا متعددة لمصادر البيانات.

5-3-2-1 تقييم مصادر البيانات :

لابد من تقييم مصادر البيانات حتى يتم التأكد من أن هذه المصادر كافية لكي نحصل منها على عناصر المعلومات المطلوبة والتي حددت من قبل ويتم استخدام مصفوفة البيانات والمعلومات (Data Information Matrix) ونموذج لها (شكل 5-7).

شكل (5-7) حتى يمكن تحديد مصادر البيانات المناسبة لعناصر المعلومات المطلوبة.

مراحل العمل	اسم مصدر البيانات
مرحلة التخطيط	تقارير التنبؤ بالطلب. تقارير الميزانية. مواصفات الجودة.
مرحلة الإنتاج أو التشغيل	أمر الشراء. عقود العمل. تقارير فحص المنتجات. وصل الاستلام. أذونات الصرف والاستلام للمواد. بطاقات الصنف. بطاقات الصيانة. تقارير التكاليف. فواتير الشراء. كمية المنتجات التامة الصنع. وقت الإنتاج. ... ... الخ.
مرحلة الرقابة المالية والإدارية	القوائم المالية. استخدامات الميزانية. تقرير الضرائب. تقارير الإنتاج. تقارير المراجعة. ... ... الخ

شكل (5-6)

أنواع شائعة من مصادر البيانات

مدة التخزين	غير محدد	سنة			
هل يستخدم حاسب ؟	نعم	نعم			
مصدر للبيانات	المخرجات	الإنتاج			
عدد النسخ	5	4			
وقت الحصول على البيان	في حالة الطلب	أسبوعيا			
مصدر البيانات	أمر الشراء	تقرير وقت الإنتاج			ملاحظات التحليل
عدد ساعات التشغيل					
كمية المواد في طلب الشراء					
التحصيل					
التقارير (المعلومات)	كشوف الماهيات والأجور	كشف التدقيق النقدي	كشوف المواد المخزونة	كشف الحضور اليومي	
وقت الحصول على التقرير	أسبوعيا	يوميا	شهريا	يوميا	
عدد النسخ	4	3	2	1	
المستخدم للمعلومات	شئون العاملين	الإدارة المالية	الإنتاج	كل الإدارات	
هل يستخدم الحاسب ؟	نعم	نعم	نعم	لا	
مدة التخزين	غير محدد	سنة	سنة	سنة	

شكل (5-7) مصفوفة البيانات والمعلومات

5-4 تصميم البيانات (Data Base)

5-4-1 تعريف:

يقصد بقاعدة البيانات مجموعة من البيانات التي جمعت وخزنت ورتبت بطريقة يمكن بواسطتها وعلى أساسها الحصول على التقارير التي يحتاجها العمل أو تحتاجها الإدارة.

وكان من الأصوب أن يطلق مصطلح قاعدة المعلومات (Information Base) عن مصطلح بنك المعلومات لأن البيانات الموجودة لم يعد بعضها بيانات خام بل تمت عليها بعض عمليات التجهيز ولكن تعريف قاعدة البيانات السابق توضيحه أصبح هو الشائع.

5-4-2 طبيعة وهدف قاعدة البيانات

يتكون قاعدة البيانات من بيانات تم تخزينها يدويا أو بطريقة آلية. وسوف نقصر المناقشة هنا على البيانات التي تم تخزينها آليا، ولن نتعرض للبيانات التي تخزن يدويا مثل المذكرات المرسلة إلى الأقسام أو بعض المذكرات التي تصل إلى الأقسام بطريقة غير يدوية، لأن البيانات التي تخزن بطريقة آلية هي البيانات التي يحتاجها التخطيط أو مراقبة التشغيل أو العمليات أو المراقبة الإدارية أو المالية.

ونهدف من إنشاء قاعدة البيانات أن يكون أساسا لنظام المعلومات الذي يقام في المنشأة وأن يتم الاستفادة من البيانات المتاحة بطريقة منظمة.

ولا يمكن تحديد كمية لا نهائية من البيانات وإنما يرتبط ذلك بالإمكانات المتاحة وحجم النظام من حيث الأجهزة والبرامج ، إضافة إلى وسائل تخزين البيانات المتاحة.

5-4-3 العوامل التي تحدد حجم أو كمية البيانات الممثلة في قاعدة البيانات:

تتحدد هذه العوامل في النقاط الآتية:-

1 - طريقة جمع وإعداد البيانات (Data Acquisition) :

ويقصد بهذا العامل الطريقة أو الوسيلة التي يتم بها الحصول على البيانات وكيفية تسجيلها وتكويدها وإجراء بعض العمليات عليها حتى تصبح جزءا من قاعدة البيانات وأيضا درجة التفاصيل المطلوبة.

ويمكننا أن نلاحظ أن بعض البيانات يتم الحصول عليها مباشرة من مصادرها الأولية مثل فاتورة البيع التي يقوم بكتابتها كاتب المبيعات في أي شركة وتعتبر الفواتير في هذه الحالة كأنها المستند المصدري للبيانات (Source Document).

ولكن يمكن الحصول على هذه البيانات أيضا من مصدر آخر وذلك من قائمة المبيعات اليومية أو التقدير اليومي للمبيعات الذي يقوم بعمله مدير المبيعات أو ملخص المبيعات اليومية التي تم الحصول عليها بالطبع من مجموعة فواتير البيع.

وجمع البيانات من المصدر الأولي يغني عن عملية جمع البيانات نفسها من مصدر آخر لأن فواتير البيع وتقدير البيع يشملان البيانات نفسها ولذا إذا تم إدخالها إلى مصدر البيانات فإذا ذلك سوف يكون تكرارا لا فائدة منه ويحتاج تخزين هذه البيانات إلى أكثر من ضعف سعة (Capacity) وسائل التخزين المستخدمة في حالة الاعتماد على مصدر واحد فقط لجمع هذه البيانات.

وهذا التبسيط في جمع البيانات لا يوفر في الوقت والمجهود والتكاليف فقط بل يقلل أيضا من احتمالات الخطأ التي يمكن أن تنشأ في عمليات إعداد البيانات بطريقة يدوية مثل حالة إعداد تقرير المبيعات اليومي من مجموعة فواتير البيع اليومية.

وإذا احتفظنا داخل قاعدة البيانات بفواتير البيع التي تعتبر في هذه الحالة المستند المصدري للبيانات فإن أي تقارير أو معلومات أخرى تم استنتاجها من هذه الفواتير يمكن معرفة أي أخطاء قد تنشأ بها من الرجوع إلى المستند المصدري مباشرة وهو الفواتير في هذه الحالة وإذا رجعنا إلى تفاصيل البيانات الموجودة في فاتورة البيع نجد أن بها نوع السلعة، سعر السلعة، عدد القطع المبيعة، تاريخ البيع، طريقة البيع (تقسيط، نقدي ... الخ)، المشترى، اسم البائع، اسم المخزن أو المكان الذي تتواجد به السلعة.

ومن الواجب تحليل هذه البيانات، وإذا أمكن محاولة اختصار بعضها أو للجوء إلى التكويد (Coding) حتى يمكن استخدام أقل عدد من التمثيلات اللازمة لتخزين هذه البيانات.

فمثلا يمكن وضع أرقام كودية لنوع السلعة وذلك بدلا من كتابة أسماء هذه السلع كل مرة فرقم (1) يرمز إلى الأحذية، رقم (2) يرمز إلى ملابس الأطفال، رقم (3) يرمز إلى ملابس الرجال ... وهكذا، وإذا كنا نتكلم عن متجر كبير للسلع، وبالطريقة نفسها يمكن تكويد أسماء البائعين أو أسماء المخازن وأماكنها ... الخ.

2 – طريقة الاسترجاع (Retrieval) :

والعامل الثاني الذي يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تحديد كمية البيانات الممثلة في قاعدة البيانات هو الطريقة والوقت الذي يلزم لاسترجاع البيانات في قاعدة البيانات ثم تجهيزها إلى تقارير.

وتؤثر درجة التفاصيل المطلوبة في المعلومات الخارجة من نظام المعلومات وكذلك معدل دورية التقارير المطلوبة على طريقة الاسترجاع، فكلما زاد معدل طلب التقارير استلزم ذلك حجما أكبر من البيانات الواجب جمعها وتخزينها وسرعة أكبر في إمكانات الاسترجاع والوضع نفسه يحدث أيضا إذا طلبت معلومات معينة بتفاصيل أكثر.

3 – فترة الاحتفاظ بالبيانات في قاعدة البيانات (Retension) :

والعامل الثالث الذي يؤثر على كمية البيانات في قاعدة البيانات هو الزمن الواجب أن نحتفظ فيه ببيانات معينة في قاعدة البيانات ويتأثر هذا الوقت بالطبع بمدى احتياجنا إلى المعلومات.

فالتقارير المالية مثلا التي تعتمد على المصروفات والعائد والأصول والخصوم تعتبر معلومات أساسية تحتاجها الشركة باستمرار ولذلك فإن البيانات التي تلزم لإعداد هذه التقارير يجب الاحتفاظ بها بصورة دائمة مع تحديثها كل فترة طبقا لعمليات الشركة.

ولكن تقارير انحراف الميزانية الفعلية عن الميزانية التقديرية أو انحراف التنفيذ الفعلي عن الخطة المقدرة تعتمد على بيانات معينة، ونحن لا نحتاج إلى هذه التقارير إلا مرة واحدة في حالة اتخاذ إجراءات تصحيحية ... إذا تم اتخاذ هذه الإجراءات فإن

البيانات التي اعتمدت عليها هذه التقارير يمكن أن تستبعد من قاعدة البيانات كليا حتى يتم شغل مكانها ببيانات اكثر فائدة.

وتلعب سرية البيانات والمعلومات ودرجة أهمية هذه المعلومات والبيانات دورا كبيرا في تحديد حجم البيانات في قاعدة البيانات. إذا كانت هناك معلومات أو بيانات مهمة تخاف عليها الشركة أو المنشأة من التلف أو الضياع أو السرقة ففي هذه الحالة تقوم الشركة بالاحتفاظ بصورة أخرى أو نسخة ثانية من هذه المعلومات أو البيانات.

وهذا بالطبع يضاعف حجم البيانات المطلوب تخزينها في قاعدة البيانات.

4-4-5 تصنيف عناصر البيانات (Classification of Data Elements) :

يلاحظ أن هناك الكثير من المصطلحات التي تستخدم في مجال المعلومات تسبب بعض الحيرة في فهم معانيها مثل قاعدة البيانات (Data base) وملف البيانات (Data file) وقائمة البيانات (Data list) ومجموعة البيانات (Data set) ... الخ.

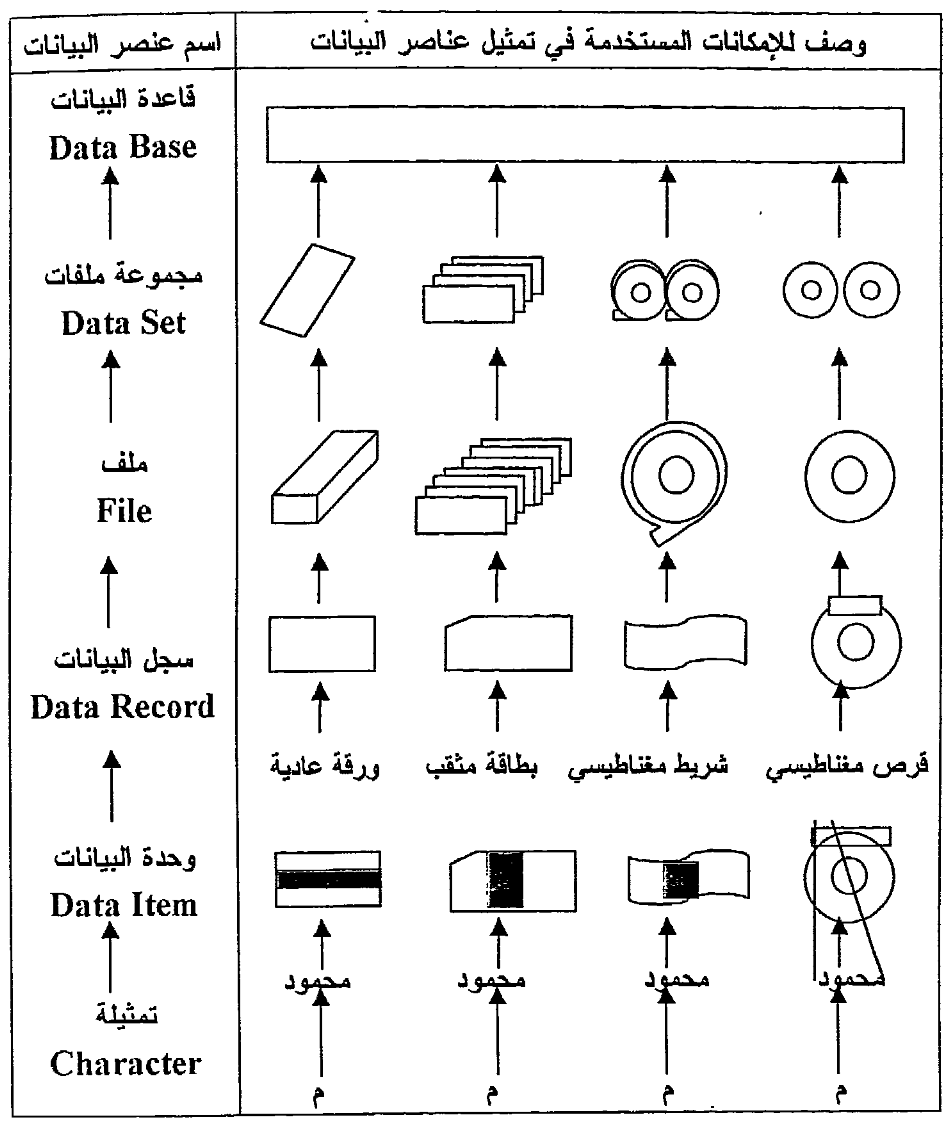
ولذا فإن تصنيف عناصر البيانات يصبح أمرا ضروريا حتى لا يحدث هذا التداخل في معاني المصطلحات السابقة. ويمثل الشكل (5-8) العلاقة التي تربط بين عناصر البيانات المختلفة، ويلاحظ أن أصغر عنصر من عناصر البيانات هو التمثيلة (Character) ويتدرج عنصر البيانات في كبر حجمه حتى نصل في النهاية إلى قاعدة البيانات. ويمكن القول إن تدرج عناصر البيانات يتم كما يلي :

1 - التمثيلة Character :

وهي عبارة عن أصغر وحدة في البيانات ويطلق علي الرقم تمثيلة أيضا، مثل العدد 21 مكون من تمثيلتين ... وهكذا.

2 - وحدة البيانات Data item :

وهي التي تتكون من عدة تمثيلات مثل اسم محمود وكل مجموعة وحدة بيانات تكون حقل البيانات (Data field).



شكل (5-8) تصنيف عناصر البيانات

3- سجل البيانات (Data Record)

وهو مكون من عدة وحدات للبيانات أو عدة حقول مثل محمود وشوقي مثلا وكل مجموعة السجلات يكونون قائمة بيانات (Data list)

4- الملف (File)

يتكون من عدة سجلات للبيانات أو عدة قوائم.

5- مجموعة ملفات (Data set)

تتكون من عدة ملفات.

6- قاعدة بيانات (Data Base)

تتكون من عدة مجموعات من الملفات.

والشكل رقم (5-8) يوضح بعض الوسائل التي تستخدم في تسجيل عناصر البيانات السابقة عليها مثل :-

- الورق العادي.
- الشريط المغناطيسي.
- الأقراص المغناطيسية.

مستوى التفاصيل في البيانات المكونة لقاعدة البيانات.

والخاصية الثانية من خصائص هيكل قاعدة البيانات هو مستوى التفاصيل الواجب الوصول إليه عند بناء قاعدة البيانات ويحدد مستوى التفاصيل عند بناء قاعدة البيانات درجة التفاصيل الواجب الوصول إليها في التقارير الخارجة من النظام أو مستوى تفاصيل المعلومات الخارجة.

العوامل التي تحدد مستوى التفاصيل في قاعدة البيانات :-

1- عدد المستويات التنظيمية الرأسية الواجب إرسال التقارير إلى شاغلي مراكز هذه المستويات. فإذا كان المطلوب مثلا تقديم تقارير عن تكاليف الإنتاج لمستوى ملاحظ العمل ومستوى كبير الملاحظين ومستوى مدير الإنتاج ومستوى المدير العام في الوقت نفسه، فإن درجة التفصيل في البيانات المطلوبة لكل تقرير سوف تختلف عن حالة وجود مستوى وظيفي واحد مثلا يرسل إليه التقرير كمدير الإنتاج، فالتفاصيل المطلوبة في

الحالة الأولى تختلف عن التفاصيل المطلوبة في الحالة الثانية، طبقا لذلك فإن البيانات أيضا سوف تختلف في درجة التفاصيل وأيضا في نوعية البيانات.

2- عدد أنواع المدخلات لنظام المعلومات وعدد وأنواع المخرجات لنظام المعلومات، فمثلا إذا كان نظام المعلومات في أحد المصانع يحتم الحصول على تقارير عن كمية المنتجات الخارجة وجودة هذه المنتجات وعدد العملاء الذين يشترون هذه المنتجات وتكاليف كل منتج وأيضا تكلفة كل جزء من الأجزاء الداخلة في المنتج. في هذه الحالة تزيد تقارير المخرجات وبالتالي يحتاج الأمر إلى الكثير من التفاصيل في البيانات التي تمثل قاعدة البيانات التي منها تم الحصول على هذه التقارير.

ولكن في حالة ما إذا كان الهدف من نظام المعلومات هو إنتاج تقارير عن تكلفة المنتج فقط، تصبح التفاصيل المطلوبة في قاعدة البيانات أقل من التفاصيل السابقة.

ويعتمد المستوى الذي نصل إليه في تفاصيل البيانات اللازمة على التالي :-

- تحليل الجودة والكمية والزمن والتكاليف عن بناء قاعدة البيانات المطلوبة.
- تحديد ما هو المقصود بالجودة والكمية والزمن والتكلفة؟

أي تعريف هذه العناصر بصورة محددة وذلك لمعرفة تكلفة الحصول على بيان معين؟

وأيضا معرفة ما هي قيمة الحصول على هذا البيان للإدارة والعمليات التنفيذية الأخرى.

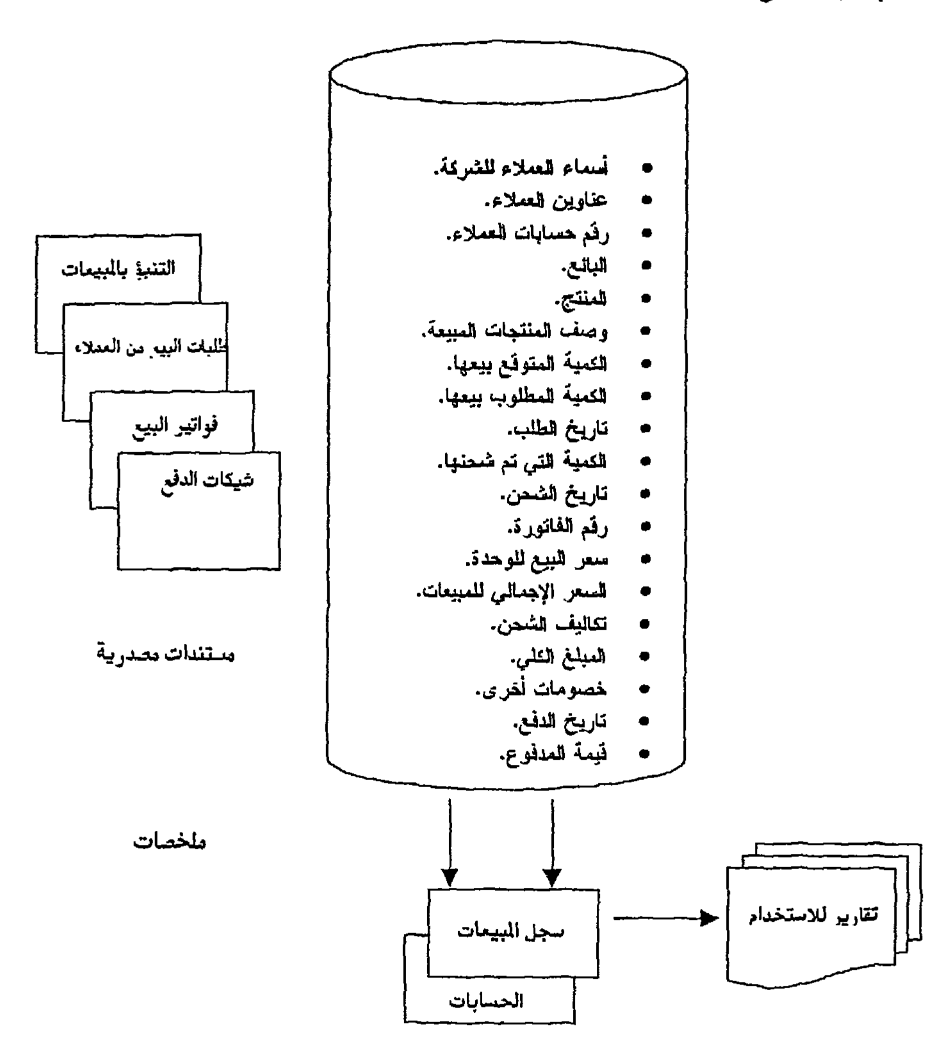
إن قيمة الفائدة التي تحصل عليها من وجود بيانات محددة لابد أن تقارن بتكلفة الحصول والتصنيف والتكويد والتخزين والاسترجاع لهذه البيانات حتى يحصل على مقياس العائد والتكلفة للبيانات.

أمثلة توضيحية :

في أي منشأة هناك حد أدنى لدرجة التفاصيل المطلوبة في البيانات ويبين شكل (5-9) وشكل (5-10) بعض الأمثلة، بيانات المبيعات في إحدى الشركات، البيانات اللازمة لشؤون العاملين، الأجور والماهيات (Payroll) في الشركة نفسها.

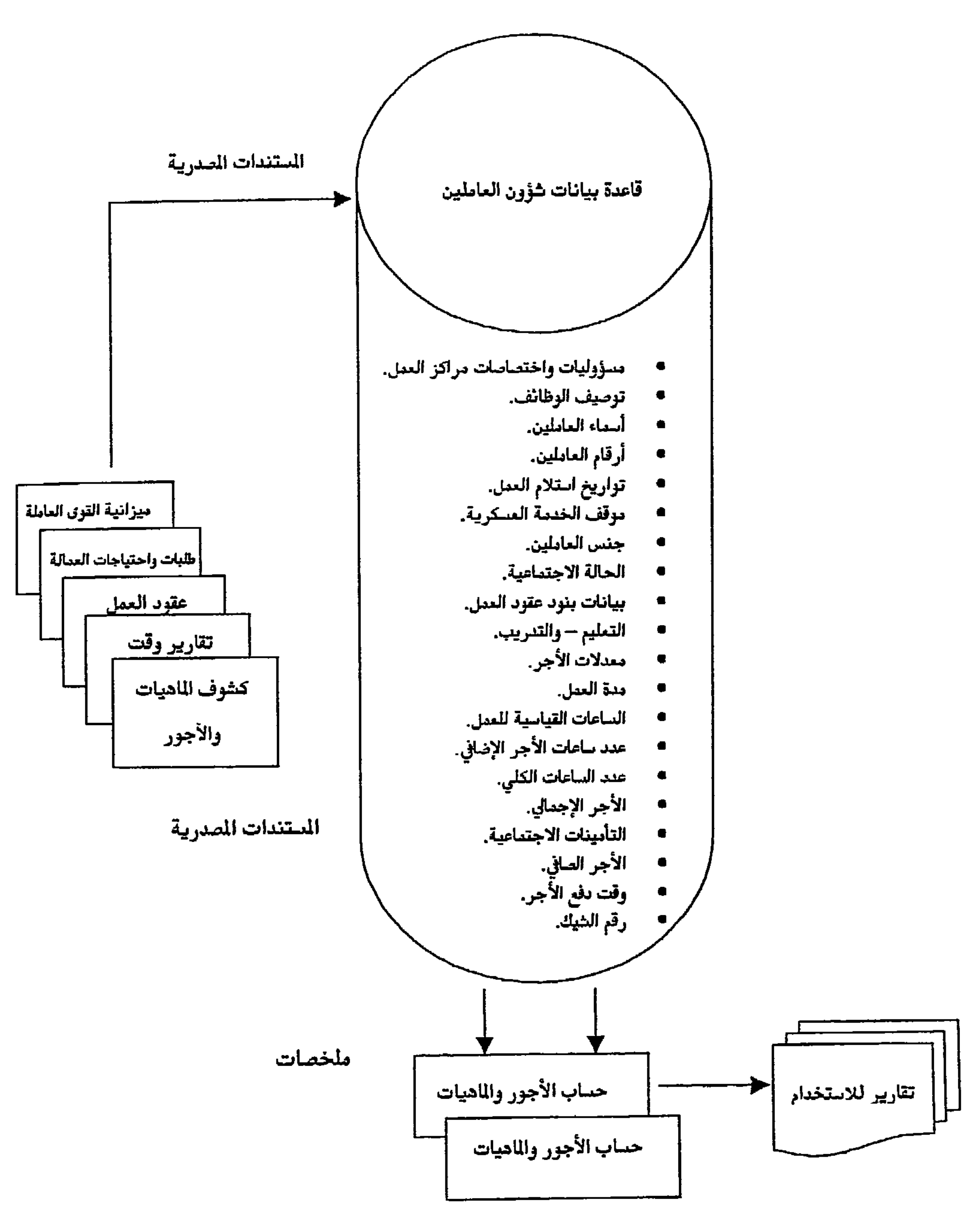
وكل من المثالين يوضح لنا أنواع البيانات ومستويات التفاصيل المطلوبة في هذه البيانات التي تكون البيانات.

ففي شكل (5-9) الذي يوضح البيانات للمبيعات. يلاحظ في البيانات. أنها تشمل أسماء وعناوين عملاء الشركة الذين يشترون منتجاتها وأيضا أرقام الحسابات وأسماء البائعين وأسماء المنتجات والكمية المطلوبة ... وإلى غير ذلك من البيانات المرتبطة بعمليات البيع.



شكل (5-9) مثال على قاعدة بيانات المبيعات

شكل (5-10) مثال على قاعدة بيانات شؤون العاملين (الأجور والماهيات)



شكل (5-10) مثال على قاعدة بيانات شؤون العاملين (الأجور والماهيات)

أما المستندات المصدرية الواجب الحصول على هذه البيانات منها فهي:

- تقارير التنبؤ بالمبيعات.
- طلبات البيع.
- فواتير البيع.
- شيكات الدفع ... وإلى غير ذلك.

من المستندات التي تلزم يمكن تحديد البيانات المكونة للمعلومات باستمرار.

ويلاحظ أيضا أنه من البيانات أمكن الحصول على ملخصين رئيسين:

1-سجل المبيعات.

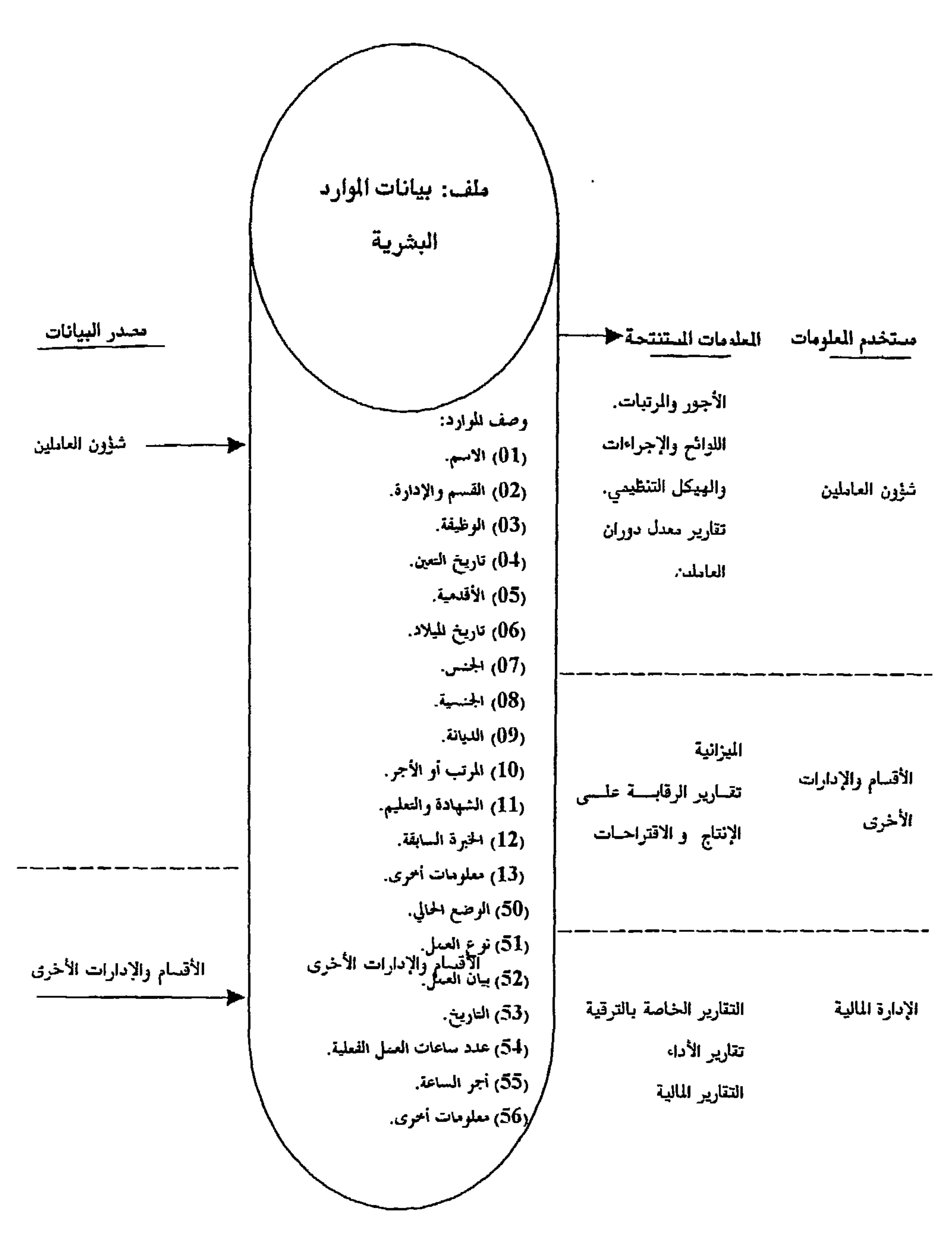
2-سجل حسابات البيع.

وإذا أردنا تفاصيل أكثر في بيانات الموارد البشرية الموجودة بالمنشأة فإن الشكل (5-11) يوضح هذه التفاصيل.

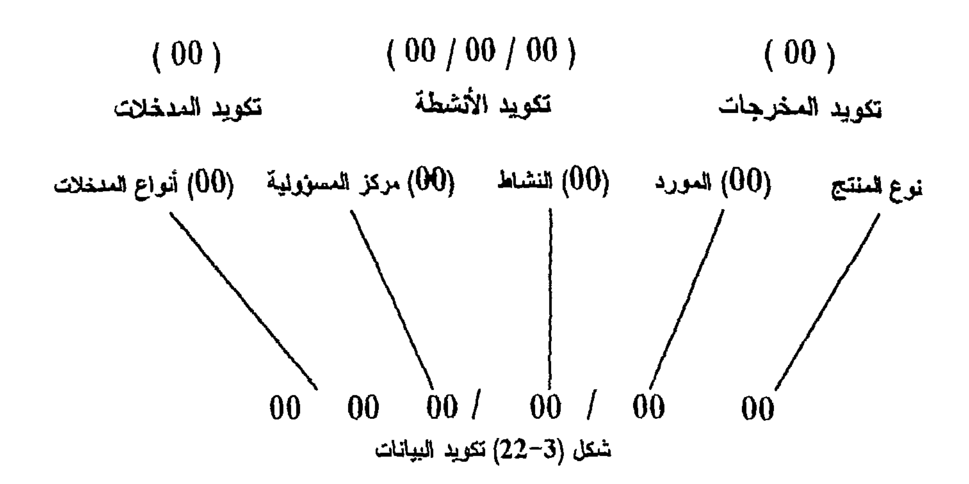
5-4-5 تكويد أو ترميز البيانات

بعد أن تجمع البيانات من المصادر المختلفة يتم تكويدها أو ترميزها طبقا لإحدى الطرق المستخدمة في عمليات التكويد.

ويوضح المثال التالي شكل (5-12) استخدام الأكواد المسلسلة في تكويد بيانات المدخلات وتكويد الأنشطة وتكويد المخرجات في حالات نظام معلومات لإحدى الشركات الصناعية.



شكل (5-11) تفاصيل بيانات الموارد البشرية بالمنشأة



شكل (3-22) تكويد البيانات

تكويد الأنشطة

الأنشطة		مركز المسؤولية	
تحديد الأهداف	0100 - 0199	الإدارة الهندسية	00 - 09
الاتفاق أو التحليل	0200 - 0299	إدارة الإنتاج	10 - 19
طلب	0300 - 0399	إدارة التسويق	20 - 29
تجمع	0400 - 0499	إدارة البحوث	30 - 39
الإنتاج	0500 - 0599	إدارة المشتريات	40 - 49
التوزيع	0600 - 0699	إدارة الحسابات	50 - 59
الاستخدام	0700 - 0799		
التقييم	0800 - 0899		
اتخاذ إجراءات تصحيحية	0900 - 0999		

تكويد المخرجات

المنتجات	00 - 49
الخدمات	50 - 99

5-5 خطوات تنفيذية لتصميم نظم المعلومات .

بجانب خرائط سير عمليات النظام فإن هناك عدة خطوات تنفيذية أخرى تستخدم عند تحليل وتصميم نظام المعلومات منها :

1. المقابلات الشخصية Interviews.
2. الملاحظة Observation.
3. الاستقصاء Questionnaire.
4. العينات Sampling.
5. جمع المستندات Document gathering.
6. الجداول والمصفوفات Tables and Matrices.
7. النماذج والتماثل Models and simulation.

وسوف نتعرض إلى كل وسيلة من هذه الوسائل بشيء من التفصيل.

5-5-1 المقابلات الشخصية :

تعتبر المقابلات الشخصية من أهم الوسائل التي يمكن بها لمحلل النظام أن يجمع البيانات والمعلومات من مراكز العمل المختلفة بصورة دقيقة ومباشرة وذلك بمقابلته لشاغلي مراكز وحدات العمل التي سوف يشملها نظام المعلومات.

وتكون المقابلة الشخصية هامة للمحلل حتى يمكنه أن يفهم النظام القائم، أو أن يستوضح بعض النقاط الغامضة عليه، أو أن يحصل على موافقة من شاغلي هذه المراكز على فكرة جديدة يريد تطبيقها، أو اتجاه معين يريد المحلل أن يستمر فيه، ويمكن أن تكون هذه المقابلات لأعلى المستويات التنظيمية كما أنها أيضا تكون لأقل هذه المستويات التنظيمية في المنشأة.

ويعتمد نجاح هذه المقابلات الشخصية على عوامل متعددة منها شخصية القائم بعملية المقابلة وطريقته والوسط المحيط بالمقابلة ونوع الأسئلة ... الخ ويحتاج نجاح المقابلة أيضا إلى تدريب وخبرة من القائم بعملية التحليل.

5-5-2 الملاحظة :

يقصد بها مراقبة العاملين أثناء أدائهم لأعمالهم كوسيلة لجمع حقائق عن طبيعة العمل وذلك بهدف دراسة ماذا يعمل الأفراد ؟ وكيف يؤدى العمل ؟ ومن يقوم بالعمل ؟ ولماذا ومتى وكيف وأين يتم العمل ؟

أنواع الملاحظة :

يمكن أن يؤدى القائم بعملية الملاحظة عمله بثلاث طرق :

1- أن يقوم بالملاحظة دون أن يعرف الشخص الموضوع تحت الملاحظة بذلك ودون تدخل من القائم بعملية الملاحظة وهذا الأسلوب صعب التطبيق وليس له أهمية كبيرة في تحليل النظم.

2- أن يقوم بالملاحظة مع معرفة الشخص الموضوع تحت الملاحظة بأنه مراقب ولكن يمكن للشخص القائم بالملاحظة أن يتدخل مثل أن يسأل بعض الأسئلة، أو أن يستعلم عن نقاط معنية أثناء تنفيذ العامل لعمله.

وتكون مهمة الملاحظة التأكد من المعلومات التي تم جمعها من قبل في المقابلة الشخصية، وأيضا لجمع معلومات جديدة أو للربط بين معلومات غير مترابطة، لابد من الإعداد للملاحظة قبل القيام بها وذلك كالآتي :

1. تحديد ما هو المطلوب ملاحظته.
2. تحديد الوقت الذي تحتاجه عملية الملاحظة.
3. أخذ الموافقة اللازمة من الإدارة لإجراء عملية الملاحظة.
4. شرح للعاملين الذين تشملهم الملاحظة ما الذي يجري وما هو الهدف منه؟

ويمكن القول أن المعلومات التي يمكن الحصول عليها من الملاحظة تكون دقيقة وكاملة وذلك إذا تمت الاستعانة ببعض ذوي الخبرة في القيام بها.

5-5-3 الاستقصاء / الاستبيان

يعتبر الاستقصاء وسيلة أخرى للمساعدة في تحليل وتصميم النظام الذي يمكن استخدامه في أوقات متفرقة أثناء عملية التحليل والتصميم. وهو عبارة عن عدة أسئلة توجه إلى بعض الأفراد في المنشأة حتى تتم الإجابة عليها. والهدف منه هو تحديد

موضوع أو موضوعات معينة التي يجب أن تعالج بعد ذلك بصورة أكثر عمقا، أو لمراجعة بعض البيانات والمعلومات بغرض التأكد منها لاختبار درجة الترابط أو الانفصال بين موضوعات معينة أو خليط من هذه الأهداف.

ويتم اللجوء إلى الاستقصاء في الحالات التي لا يمكن استخدام المقابلة الشخصية أو الملاحظة فيها.

وتراعى الشروط التالية عند تصميم الاستقصاء :-

1. يجب أن يشمل الاستقصاء شرحا عن الغرض الذي من أجله صمم الاستقصاء وكيفية استخدامه ومدى السرية في معاملة البيانات المطلوب استيفائها.
2. يجب أن يكون هناك تعليمات واضحة وتفصيلية تبين كيفية الإجابة على أسئلة الاستقصاء.
3. تحديد وقت معين يجب أن تتم فيه الإجابة على أسئلة الاستقصاء وإرجاعه.
4. أن تكون الأسئلة واضحة.
5. أن يتم وضع الأسئلة بحيث تسمح الإجابة عليها إما بطريقة يدوية أو بطريقة مكتوبة آليا.
6. أن يكون المكان المخصص للإجابة على الأسئلة كافيا.

وينصح باستخدام الاستقصاء في أضيق الحدود في حالة تحليل النظم.

5-5-4 العينات

تعتبر العينات من الطرق الإحصائية التي تستخدم في جمع البيانات والمعلومات عن عمل معين. ويشيع استخدامها في الأحوال التي لا يمكن فيها جمع البيانات والمعلومات عن كل الأعمال أو كل أجزاء العمل. ولذا تؤخذ عينة من العمل ويتم ملاحظتها وتستنتج قاعدة تطبق على كل الأعمال أو كل أجزاء العمل.

ومثال ذلك أنه إذا كان الغرض جمع معلومات عن الوقت اللازم لإتمام 1000 طلب شراء، فإن عينة من 50 طلبا للشراء يتم ملاحظتها، فإذا وجد أن الوقت اللازم لخمسين طلبا للشراء هو 10 دقائق مثلا فيكون الزمن لإتمام طلب واحد = 50/10 = 5/1 دقيقة.

ومن هنا يمكن القول أن الوقت اللازم لإتمام 1000 طلب هو ..

= 1000 : $^{1}/_{5}$ = 200 دقيقة ومن ذلك نرى أننا لم نُضيع وقتا طويلا في ملاحظة الألف طلب للشراء بل استعنا بعينة ممثلة، والقاعدة التي تم استنتاجها من العينة طبقت على كل طلبات الشراء أو كل العمل.

5-5-5 جمع المستندات

هذه الوسيلة أيضا من الوسائل الهامة التي تمد محلل النظام بسيل هائل من البيانات والمعلومات عن الأعمال المطلوب دراستها وذلك عندما يقوم بجمع المستندات والتقارير (... الخ). الموجودة من قبل حتى يأخذ صورة واضحة عن الموقف الحالي للعمل، ومنه يمكنه أن يبدأ عملية التحليل والتطوير.

5-5-6 الجداول والمصفوفات

وتستخدم عدة جداول يطلق عليها جداول القرارات (Decision Tables) يقوم محلل النظام بتصميمها وذلك للمساعدة في عملية التحليل وذلك بعد جمع البيانات والمعلومات المتاحة عن النظام تحت الدراسة وتستخدم في هذه الجداول عدة رموز معينة ، مثل :

- اذهب إلى Go To
- الرجوع إلى عملية أخرى Exit Feedback

وتفيد هذه الجداول في توضيح طرق العمل المختلفة وكذلك في إزالة الغموض وفي تلافي الأخطاء عند وضع برامج العمل.

5-5-7 أما المصفوفات Matrices

هي أيضا وسيلة تستخدم في ترتيب المعلومات التي سبق وتم جمعها وذلك بغرض التحليل والتوضيح، ومثال بسيط لهذه الجداول هي جداول الجمع والضرب ولكن أصبح الآن تطبيق الفكرة نفسها في حالة استخدامات أخرى في الرياضة أو التاريخ أو الجغرافيا، والآن في تحليل النظم وتمثل المصفوفة التالية شكل (5-13) المعلومات المطلوبة، وأيضا مصادر هذه المعلومات.

المعلومات المطلوبة	إدارة الحسابات	إدارة الإنتاج	إدارة المشتريات	إدارات أخرى
تكاليف الطلب للمواد	X			
تكاليف التخزين	X			
المواد المطلوبة		X		
الوقت اللازم للتشغيل		X		
وقت طلب المواد			X	

شكل (5-13) مصفوفة تبين المعلومات المطلوبة من الإدارات المختلفة ومصدر الحصول على هذه المعلومات

5-5-8 النماذج والتماثل (Models – Simulation)

يقصد بالنماذج أن يتم وضع صورة مشابهة بطريقة معينة لتماثل النظام وهذا ما ينطلق عليه النموذج – أما العملية ذاتها فيطلق عليها التماثل وبهذا تتم مقارنة العوامل التي تؤثر على النموذج بالعوامل التي تؤثر على النظام الأصلي.

ويستخدم محللو النظام هذه الوسيلة بهدف تحليل الأنظمة المعقدة والتي تتزايد بها العوامل المختلفة التي تؤثر عليها وتستخدم لغة معينة في حالة استخدام التماثل يطلق عليها اسم :-

التماثل ذي الغرض العام للأنظمة General Purpose Systems Simulation (GPSS).

وهي لغة من لغات الحاسب الإلكتروني.

ملخص خطوات تحليل وتصميم نظام المعلومات

أ. تحليل النظام

1- دراسة أهداف المنشـــأة ومشاكلها
1-1 مقابلة المديرين ودراسة المستندات المتاحة.
1-2 مسح لمشاكل التشغيل أو العمل.
1-3 دراسة المشاكل المتصلة بالمعلومات (المخرجات والمدخلات).
2- دراسة الموارد الحالية والمستقبلية للمنشأة.
2-1 تحليل وتقييم موارد المنشأة المتوافرة.
2-2 دراسة احتياجات السوق والاتجاهات المستقبلية.
2-3 تحليل المركز التنافسي للمنشأة.
3- دراسة طرق تجهيز البيانات الموجودة في المنشاة.
3-1 دراسة الإمكانات المادية والبشرية.
3-2 وضع مقترح لخطة تصميم نظام المعلومات.

ب - التصميم المبدئي للنظام

1- تحديد النظم الفرعية المطلوبة والمعلومات المطلوبة.
1-1 دراسة تدفق الأعمال ومعوقات العمل.
1-2 تطوير بدائل للنظم الفرعية.
1-3 تطوير بدائل للنظام الشامل على أساس البدائل السابقة للنظم الفرعية.
1-4 تحديد حجم العمل المطلوب آخذا في الاعتبار احتياجات المنشاة والموارد المتاحة والتي يمكن توفيرها لإنشاء نظام المعلومات.
1-5 وضع تصميم مبدئي للنظام المقترح.
يوضح التغيـيرات التنظيمية المطلوبة وإمكانات الحاسب الإلكتروني المطلوبة والبرامج والقوى البشرية اللازمة.

جـ - التصميم التفصيلي للنظام

- عرض التصميم المقترح على الإدارة والمراكز الإدارية المعنية.

- تحديد أساس أو قاعدة معينة يمكن أن يقيم على أساسها أي بديل لنظام المعلومات (التكاليف مثلا).

3- إعادة تعريف النظم الفرعية بشيء من التفصيل.

3-1 وضع خرائط سير العمليات.

3-2 مقابلة مديري التنفيذ والأفراد المهمين في التنظيم.

3-3 وضع خرائط لتوضيح تدفق المعلومات.

4- تحديد درجة الأتمتة اللازمة عند تنفيذ كل نشاط أو عملية.

5- تصميم قاعدة البيانات.

5-1 تحديد القرارات الروتينية والقرارات غير الروتينية0

5-2 تحديد البيانات المطلوبة من الداخل والمطلوبة من الخارج.

5-3 تحديد الحجم الأمثل ونوعية البيانات المطلوب تخزينها من حيث التكلفة والوقت والحاجة إليها وطاقة التخزين.

6- تحديد نموذج كمي للنظام.

7- تحديد الإمكانات المطلوبة من الحاسب الإلكتروني لتشغيل النظام.

7-1 تحديد الإمكانات المادية.

7-2 تحديد الإمكانات المطلوبة من برامج التشغيل للحاسب.

8- تحديد النماذج المطلوبة للمدخلات والمخرجات.

8-1 تحديد نماذج المدخلات.

8-2 تحديد نماذج المخرجات.

9- إجراء اختيار للنظام.

9-1 إجراء اختبار للنظام باستخدام نموذج تم تطويره من قبل.

9-2 إجراء اختبار للنظام باستخدام مدخلات مبالغ في مقاديرها وكمياتها.

10- وضع التنظيم الإداري المناسب لإدارة النظام.

11- تسجيل المستندات اللازمة للتصميم التفصيلي.

د - تطبيق النظام

أ- وضع خطة التطبيق.

أ-1 تحديد الخطوات اللازمة لتطبيق النظام.

أ-2 تحديد العلاقات بين الخطوات الأساسية والخطوات الفرعية.

2- تنظيم العمل لمقابلة التطبيق.

3- تحديد خطوات تركيب الأجهزة والمعدات.

4- تدريب العاملين الذين سوف يشاركون في تشغيل النظام.

5- الحصول على المعدات والأجهزة.

6- الحصول على او تطوير البرامج اللازمة للحاسب.

7- الحصول على البيانات وعمل الملفات الرئيسية ..

8- اختيار النظام جزئيا.

9- اختبار النظام اختبار شاملا.

10- التحول كليا من النظام السابق إلى النظام الجديد.

11- تصحيح الأخطاء إن وجدت أثناء التطبيق.

12- وضع المستندات التي تشرح وتصف النظام.

13- تصميم النظام أثناء العمل.

المراجع

1- **Base, R. C. and Gary G. Kock**
The Design of combinatorial information retrieval systems for files multiple valued attributes. SIAM journal of applied Mathematics. Vol. 17, No. 6.

2- **Burch, John G. Jr. and Felix, B. Straler Jr. Information system, Theory and Practice, Santa Barbara-CA, Hamilton Weily Co.**

3- **Chang, Shi-Kuo and others**
Design considerations of a database system in a clinical network environment. Proceedings NCC. AFIPS, Vol. 45, PP. 277-286.

4- **Waters, S. J.**
Methodology of computer system design. Computer Journal. Vol. 17, No. 1.

5- **Weingarten, Allen.**
The analytical design of real-time desk system. Information processing.

6- **Hartman and others.**
Management information systems handbook. New York, McGraw-Hill.

7- **- شوقي سالم**
نظم المعلومات والحاسب الإلكتروني .
الإسكندرية ، أكمل ، 1997.

الفصل السادس

مقدمة في شبكات المعلومات
وأساليب بناءها

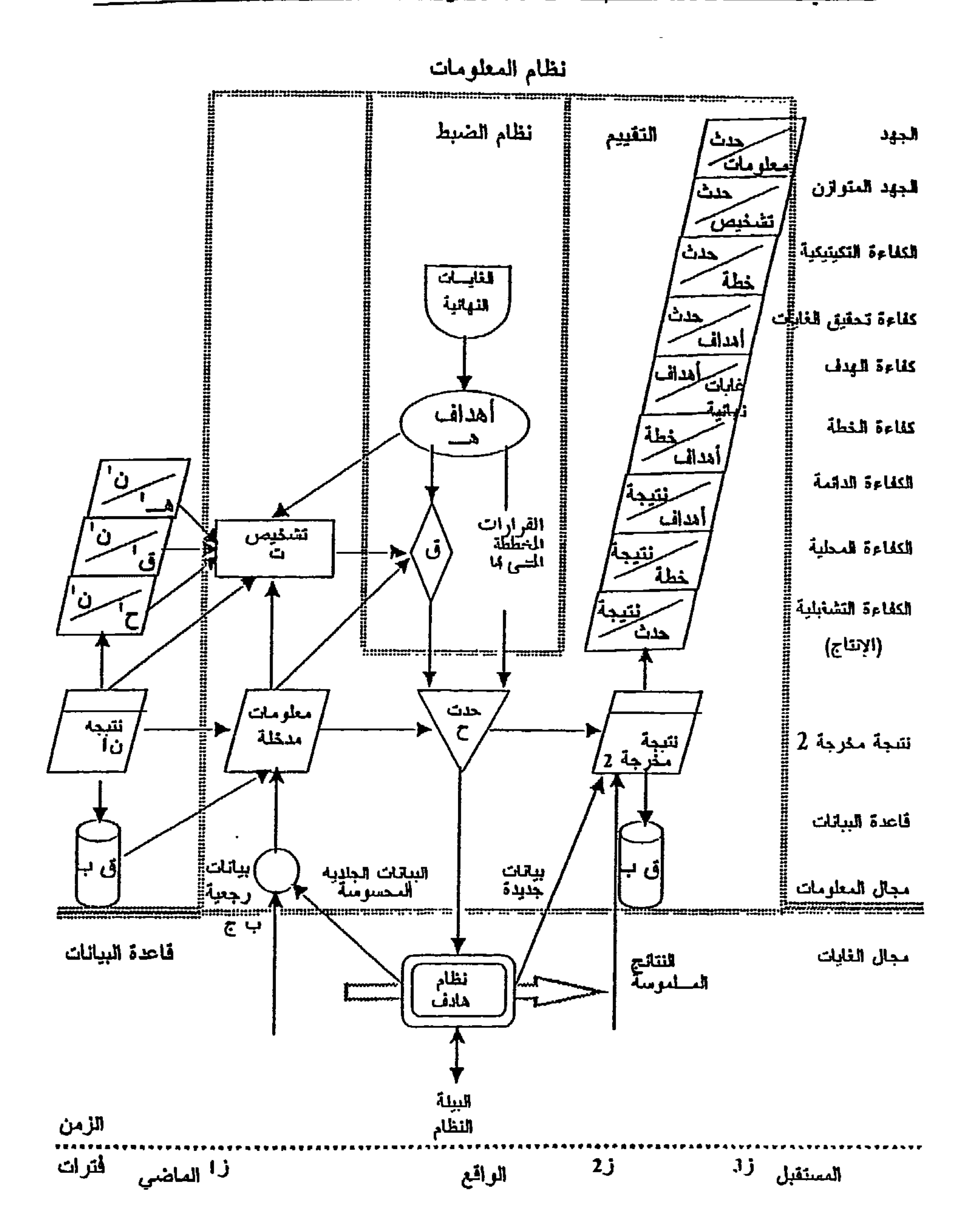
الفصل السادس
مقدمة في شبكات المعلومات وأساليب بناءها

6-1 تعريف

يتميز العقد الحالي بوجود حركة دولية عامة تهدف إلى تطوير الشبكات التى تغطى أنشطة المعلومات، ووفقا للتعريفات التمهيدية يمكن أن نتصور نظاما عاماً للمعلومات كما في الشكل (6-1) وبنفس المنطق سوف نستخدم التعريف التالي لمصطلح "شبكة المعلومات" "الشبكة" هي نظام توزيع مكون من قنوات ونظم فرعية و/أو عناصر أخرى متصلة فيما بينها ومنتشرة فى حيز الفضاء، ولكن ليست كل النظم شبكات للمعلومات، أى أن النظم لا تحتوى دائماً على فروع ووصلات الشبكة.

وأكثر الشبكات شهرة بشكل تقليدي هي شبكة السكك الحديدية وخطوط الملاحة الجوية وذلك إذا تحدثنا على المستوى المكبر، وكذلك شبكات الدورة الدموية والجهاز العصبي على المستوى المصغر، وهذه الشبكات تتميز بنوع من التدفق الديناميكي . . ولكن هناك شبكات ذات طبيعة ساكنة مثل المكانز، الخرائط الطبيعية الإيضاحية، خرائط التدفق التنظيمي بالشركات. . . الخ.

ويغطى نظام التطوير المرحلي " خطوة خطوة " لنظم المعلومات الدولية جميع مراحل الشبكات بأنواعها المختلفة: الشبكات الأكبر إلى الأصغر -Macro Micro والشبكات الأصغر إلى الأصغر Micro- Micro مع مراعاة أن اصعب الجهود وأكثرها تكلفة هي التى تتطلبها الشبكات الأكبر إلى الأكبر، وهذه الموضوعات يجب مناقشتها تفصيلياً .



شكل (٦-١) تكوين نظم المعلومات العامة (دورة التغذية المرتدة غير مسجلة بالرسم)

ويمكن التمييز بين عديد من الشبكات الدولية ذات المستوى الأكبر بتوضيح أهم أشكالها، وهى :

أ- شبكات المعلومات.

ب- شبكات الاتصالات.

جـ شبكات الحاسب الإلكتروني

د- الشبكات الارتباطية Relational .

هـ الشبكات المهجنة (تهجين الشبكات Hybrid Network).

ورغم أن هناك صعوبة فى التطوير تجاه الشبكات الدولية، إلا أن هذا المطلب يقوم على أسباب قوية مثل:-

1- إغلاق الدائرة تجاه الاتصالات ثنائية الاتجاه.
2- سد الثغرات فيما بين العناصر المنعزلة أو التى تنشأ فى النظم الفرعية المحتملة.
3- اقتسام الموارد والتكاليف والصيانة.
4- التوزيع اللامركزي للمرافق والمنشآت ومراكز الخدمة.
5- ازدياد الثقة والاحتياط والسلامة.
6- تقليل فاقد الوقت والطاقة.
7- مضاعفة العمليات أو تعددها من أجل المقارنة للخبرات المكتسبة.
8- موازنة الضبط والتحكم.

وتعتبر ممارسة البناء التمهيدي للشبكات مثل عمل محلل النظم عندما يصمم النموذج والخطة الأولية قبل القيام بأي مشروع تمهيدي أو عمليات اختباريه، وهناك العديد من بنيات الشبكات النموذجية التى تمت دراستها ووصفها بإسهاب فى الإنتاج الفكري المنشور لكل من BORKO AND SAMUELSON) .

ويعتبر التطوير التركيبي لبنية الشبكة مثلاً هاماً على دلالة وضع كل من التجربة واتجاهات النمو فى الحسبان عند استخدام " تحليل النظام " كوسيلة لتخطيط التوقعات كما بالشكل (6-2) وكما أن هناك طرقاً معينة لا تنمو النبتة أو

الحديقة بدونها، فهناك أساليب تجريبية محددة لنمو الشبكات، وفى نفس الوقت يوجد الكثير من العوامل والعناصر والمتغيرات والمقاييس التى تؤثر على كمية ونوعية وجودة خواص الشبكة، وأشهر هذه العوامل ما يسمى بـ: "الميمات السبعة " Seven M's " مثل :

الإنسان Man – الآلة Machine – المواد Materials – المال – Money الرسائل Messages – الطرق Methods – القياس Measurement.

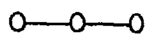
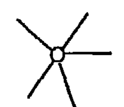
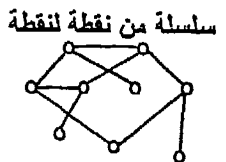
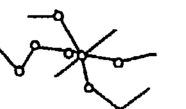
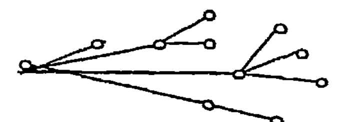
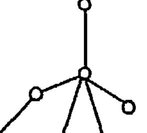
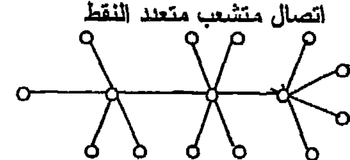
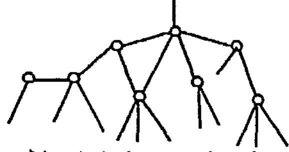
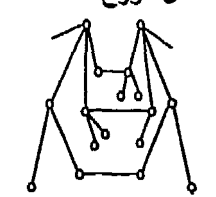
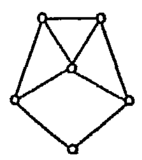
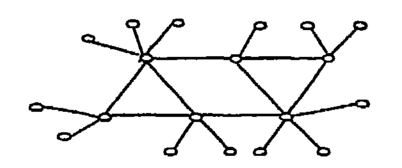
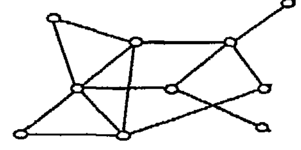
ونفصلها فى الآتي:–

- الإنسان Man : سوف يظل الأفراد والقوة البشرية عنصراً هاماً وأساسياً دائما فى جميع النظم.
- الآلة Machine : تشمل الحاسب الإلكتروني وجميع تقنيات التجهيز الأخرى.
- المواد Material : تشمل المواد الخام – التزويد – المرافق (أية أشكال أخرى للطاقة).
- المال Money : الأموال المخصصة كمصادر للتمويل وتتمثل أيضا كنوع من أنواع المعلومات.
- الرسائل Messages : تمثل مختلف أنواع المعلومات والمفاهيم والأفكار.
- الطرق Methods : تشمل الإجراءات والخبرة الموثقة وأساليب التقنية المتطورة.
- القياس Measurement : وذلك للاختبار والتقييم حيثما أمكن، وبشكل أخر تقييم كل ما يقبل الملاحظة.

2-6 شبكات المعلومات Information Networks

سبق وأوضحنا أن الاهتمام الرئيسي فى المشروعات الدولية المشتركة هو شبكات المعلومات، ولكن بعكس ما يبدو فإن شبكات المعلومات موجودة أساساً فى الخطط والأحلام أكثر مما هي موجودة فى الواقع أو فـى عمليـات تـم تنفيذهـا (SAMUELSON) ، والسبب بسيط وهو أن المعلومات -فى أنحاء المعمـورة - موجودة فى شكل تجميعي وعائي (كتب - وثائق - دوريـات . . الـخ) ولكـن يتعذر نقلها أو تداولها فى شكل موحد أو متسق، كما أن التقنية الحديثـة الناتجـة عن اتساع مدى الاتصالات البعيدة والحاسبات الرقمية لم تزل حديثة العهد بحيث لا يمكنها القيام بهذا الدور على مستوى عالمي من حيث نقل أو تداول أوعية الفكر.

وعادة تبنى شبكات المعلومات، فى هذه الأيام - من نقـاط التقـاء مثـل قواعد البيانات أو قواعد اختزان المكتبات أو الملفات الكبيرة والتي يجرى صيانتها وتحديثها بشكل مستمر. وتؤدى نقاط الالتقاء المذكورة عملا جماعياً كما لو كـانت عبارة عن مخزناً واحداً مقسماً إلى عدو أجزاء مضبوطة وموزعة بحيـث يمكـن تنظيمها وتجهيزها بطريقة أكثر فعالية (مثل الملفات المقلوبـة INVERTED FILES) عن مجرد كونها كومة من المعرفة.

شبكات الاتصال توسع منتظم	شبكات المعلومات نمو تلقائي
 سلسلة من نقطة لنقطة	 نجمية مثل نويه مركزية نامية
 شبكة متعددة الاتصال	 شكل عنكبوتي (شجرة متداخلة من النجوم بمفاصل ارتباطيه منتشرة)
 اتصال متشعب متعدد النقط	 مشعب أو شكل مخلبي متشعب إلى مناطق محددة
 شكل موزع مكثف	 شجرة تنمو بشكل ارتباطي
 من محول هرمى الشكل إلى شكل عنقودى	 عجلة أو لوب النقل أو دائرة النقل عن طريق التقمم أو أقصر الطرق أو التلاقى بأقرب النقاط
 شبكة مركبة ونقط التقائها	 تكوين مركزي مهجن ذو نسيج متسق من المعرفة

شكل (6-2) تركيب بنية الشبكة للمعلومات والاتصالات

وعلى هذه الأساس فإننا نستطيع أن نميز ثلاث عناصر رئيسية شكل (6-3) وهي:-

القواعد الرئيسية "MB" Master bases :

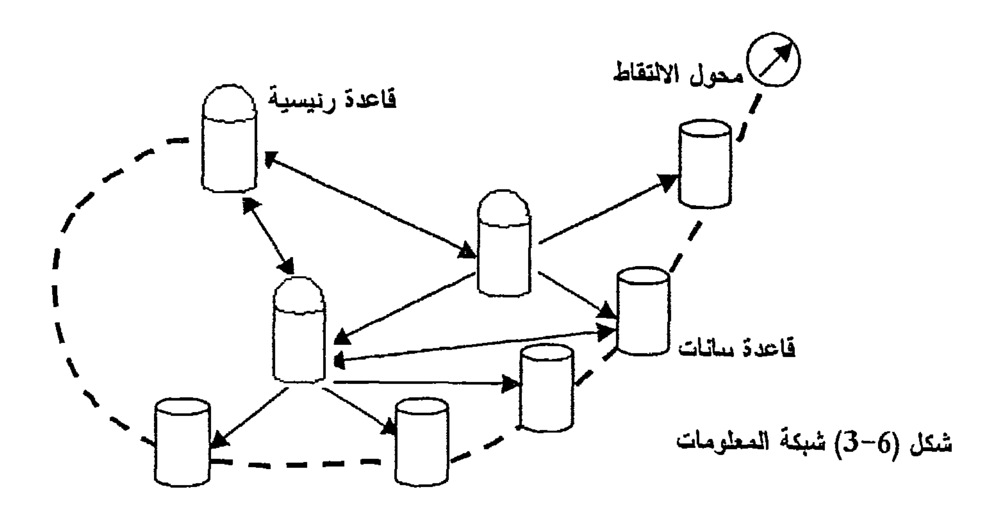
وهي المخازن الأصلية والمركزية للمعلومات مقسمة إلى مجالات موضوعية رئيسية، ويكون وقت الاسترجاع فيها "طويلا جدا"، كما تكون تكاليف التخزين بها "منخفضة نسبياً" على المدى الطويل .

قواعد البيانات "DB" Database :

وهي المخازن اللامركزية للتعامل بالمفرق (التجزئة وهى متفرعة عن القاعدة الرئيسية وتحتوى على الملخصات والمعلومات الجارية بشكل أساسي، ويكون وقت الاسترجاع فيها "سهل ومناسب") ولكن أكثر الملفات تكلفة هي الملفات العاجلة المتصلة بعملية البث الانتقائي للمعلومات SDI.

قواعد الانتقاء "RS" Relay – Switches :

فى قواعد البيانات المتخصصة التي تحتوي على ملفات الموقع، يمكن إرشاد الباحث عن المعلومات إلى انسب قواعد البيانات أو القواعد الرئيسية الأكثر ملائمة واحتمالا للإجابة على استفساراته ، ويمكن تسهيل ذلك عن طريق توفير دليل إرشادي على شكل فهرس مطبوع تكون فائدته توجيه وإحالة المستفيد إلى المكان المناسب.



شكل (6-3) شبكة المعلومات

وهنا يجدر الملاحظة بان ما يتم هنا عكس عمليات الاتصالات اللاسلكية حيث لا تستخدم محولات الالتقاط لتحويل الحركة أو النقل إلى عنوان معروف وإنما تستخدم لتوجيه البحث فى الملفات التى تحدد الموقع، مثل التوجيه إلى قاعدة بيانات متخصصة التي يمكنها أن توفر مكان العنوان لو تصادف وكان موجوداً، كما تستخدم محولات الالتقاط لاختبار السؤال للتعرف على واصفاته أو مداخل البحث المناسبة.

وعملياً، يميل التنظيم الداخلي لقاعدة البيانات فى كل من قواعد البيانات "DB" والقواعد الرئيسية "MB" لأن يصبح متسلسل البناء أو هرمي التكوين نتيجة لتدفق وانتشارد من القواعد الرئيسية إلى قواعد البيانات العاملة بالتجزئة، وفي غالبية الأحيان يسير اتجاه الالتقاط والفحص ومسار البحث فى الطريق المعاكس إلا إذا كان طلب البحث غير عاجل – مبدئياً – رغم شموله وتغطيته الرجعية. ويتلخص موقف شبكات المعلومات حالياً في أن تشغيل قواعد البيانات "DB" والقواعد الرئيسية "MB" في نقاط الالتقاء بالشبكة يتم من خلال الحاسبات المحلية المتوفرة والتي لا ترتبط فيما بينها، والتي – حقيقة – قد لا ترتبط أبداً لفترة أخرى من الزمن.

وتستطيع شبكات المعلومات المتطورة أن تتناول كل الوسائط المختزنة (أوراق سجلات – أفلام – سمعيات – مرئيات – أشكال – ميكروفيلمية . . . الخ) سواء كانت فى مكاتب الأفراد أو في أماكن التخزين المحتملة في الدولة (مكتبات – ارشيفات – المستشفيات – محطات التليفزيون – شركات تسجيل الاسطوانات – دور النشر).

وتتكون " منشأة المعلومات " من التدفق الحر ثنائي الاتجاه للمعلومات من وإلى المستفيد النهائي، وعلى سبيل المثال يتمثل هذا المستفيد فى أى كائن بشوى يسكن كوكب الأرض.

ومن الطبيعي أن تكون المؤسسات الاجتماعية فى العالم المستفيد الأول من تحسن الاتصالات اللاسلكية.

وهناك نقطة خطيرة وهى الخوف من أن يأخذ الاتصال فيما بين وحدات التخزين المركزية أسبقية مطلقة عن التسهيلات المقدمة للفرد، بحيث تتطور أساليب الاتصالات البينية الكبيرة الحجم فقط فيما بين المؤسسات بأبراجها العاجية ومبانيها الفخمة الهائلة بدون النظر إلى أهمية هذا الفرد الصغير. ولذلك فإن هناك نوعاً أخر من الشبكات يقف على نفس الدرجة من الأهمية وهو شبكات الاتصالات.

6-3 شبكات الاتصالات COMMUNICATION NETWORKS.

تعتبر شبكات الاتصال موجودة على مر العصور والقرون، وأولى هذه الشبكات تكونت من سلسلة شعلات النار الموضوعة على قمم الجبال المتفرقة لإرسال إشارات معينة، وتلاها إشارات الدخان أو التوزيع المتعدد ذو الأصوات القوية الناشئة عن استخدام الطبول فى الأدغال والأحراش.

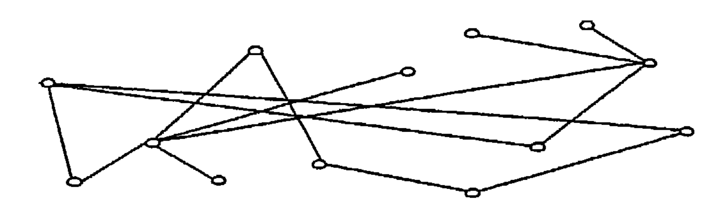
ولسنوات طويلة، وجدت بيننا مجموعة كبيرة من شبكات الاتصالات (6-4) كان أكثرها شيوعاً الاتصالات السلكية واللاسلكية الواسعة الانتشار متمثلة فى وسائل النقل المعروفة مثل الهاتف والتلكس . . الخ. أو الاتصالات الجماهيرية مثل

التليفزيون، ثم ظهرت بعد ذلك أنواع عديدة من الاتصال بواسطة الراديو ودوائــــر الاتصال الداخلية والهواتف المرئية.

وتتفرق محطات الخدمات ووحدات الإرسال بيـــن ملاييــن المؤسســات والأشخاص الذين يملكون أسباباً للاتصالات على مستوى العالم. ونلاحظ عامـــة أن شبكة الاتصالات لا يتوفر لديها مرافق لعمليات اختزان وتجهيز وحساب المعلومـات مثل غيرها من الشبكات الأخرى، وذلك نظراً لأن شبكات الاتصالات موزعه عالميــاً كيفما اتفق وبدون قواعد محسوبة.

ونظراً لأننا تعودنا على استخدام الهاتف ودوائر الاتصال المغلقة والراديـو والتليفزيون فقد أصبح من الصعب أن نفكر فى أنماط الشبكة الأساسية للاتصــالات، حيث تتميز شبكات الاتصالات الحالية بتشعب أدوات الربط بقناة الاتصال.

ولقد طغى على شبكات المعلومات التنوع الهائل لأوعية المعلومات التـــي تخزن فى العديد من نقاط الالتقاء. أما شبكات الاتصالات فقد كانت فى الماضي ذات قدرات محدودة التخزين وتتسبب في تأخير الرسائل المنقولة، غير أن هذا الموقـف تغير نتيجة لانبثاق نوع ثالث من الشبكات كان له آثار متنامية، وهذا النــوع مــن الشبكات يسمى : شبكات الحاسب الإلكتروني.

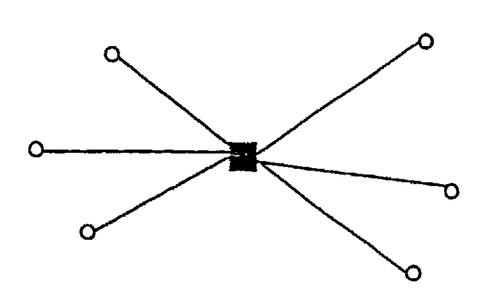


شكل 6-4 شبكة الاتصالات

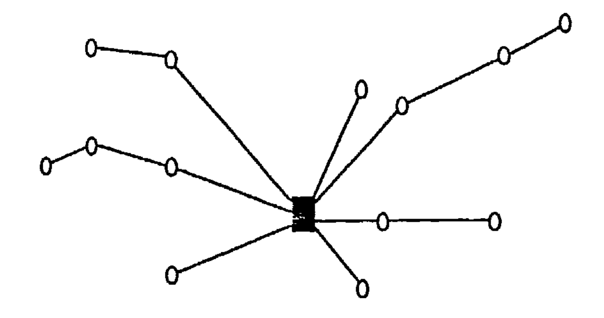
4-6 شبكات الحاسب الإلكتروني COMPUTER NETWORKS

كانت المراحل الأولى لخدمات الحاسب المقتسمة Shared -بشكل عام - نوعاً من مراكز الالتقاط المتعددة Multiple Access أو مراكز اقتسام الوقت Time Share Centers شكل (6-5) و (6-6) وكان شكل هذه الخدمات فى الأصل نجمية المظهر (على شكل نجمة ✻) ثم تغيرت إلى شكل شجرة متفرعة وأثناء نموها أصبحت أخيراً على شكل عنكبوت، وقد أطلق على كافة الأشكال خطأ مصطلح " الشبكات "، وقد بذلت جهودا جديرة بالذكر لربط عدد من حاسبات اقتسام الوقت " النجمية الشكل " رغم بعدها جغرافياً، واعتبر ذلك بداية الشبكات الحقيقة للحاسب الإلكتروني، وكانت الميزة الرئيسية توفير إمكانية اقتسام الوقت وتوفير ذاكرة التخزين الإضافي، وأحياناً توفير برامج النظم والتطبيقات، وأهم الميزات هي الإمكانيات الإضافية للاسترجاع الرجعي وازدياد الثقة بالشبكة، ولقد انتشر خطأ مفهوم (الاستفادة من الحاسب الإلكتروني) بحيث أسهبت القصص الصحفية فى خلق الانطباع بأن الاستخدام للمنافذ سوف يجعل من ربة البيت مبرمجة سعيدة يمكنها حساب افضل مجموعه من مكونات الطعام قبل أن تطلب حاجاتها مباشرة On-Line من محل البقالة.

ونعرف أنة من غير المحتمل أن يحسب الإنسان العادي كل تحركاته اليومية ولكنه بدلاً من ذلك سيستمر فى الحكم على الأشياء وفقاً لقيم الأخلاق والتذوق والشعور التلقائي.



شكل (6-5) شبكة نجمية
مراكز الالتقاط المتعدد على شكل نجمة
تتشعب من القلب المركزى.



شكل (6-6) شبكة عنكبوتية
مراكز الالتقاط أو اقتسام الوقت
(خليط من شجرات نجمية).

ونسأل أنفسنا : إذن ما هي طبيعة البرامج الحالية فى مراكز اقتسام الوقت القائمة؟ ، نسرد هنا قائمة نموذجية بهذه البرامج، وهي:-

- مجموعة نظم وبرامج وبيانات المحاكاة.
- الأساليب والإجراءات الفرعية لزيادة الفاعلية.
- لغات البرمجة داخلية الإعداد (وغالباً ما تكون سيئة التوثيق).
- برامج لعب الشطرنج.
- إجراءات فرعية لألعاب الحرب.
- برامج تفتيت الأرقام.
- إجابة أسئلة عن طريق لغات فرعية تصلح في مجالات صغيرة ومحدودة.
- برامج للذكاء الاصطناعي.
- برامج الإثبات النظري.
- بيانات المرتبات.
- بيانات جامعي الضرائب.

وتقوم بعض شبكات المعلومات السابقة الذكر بتخزين أنواع من المعلومات التي يحتاجها المستفيد العادي، وتنحصر طبيعة هذه المعلومات في الآتي :-

- معلومات عن البيت والمجتمع.
- معلومات عن المادة التعليمية.
- معلومات عن المواد الإخبارية والترفيهية.
- المواد المشابهة للكتب اليدوية والموسوعات.
- البيانات والأدلة المهنية.
- معلومات عن المواد ذات الطابع العلمي والتقني والاقتصادي والبحوث.
- معلومات عن السياحة.
- المخرجات المرئية المسموعة . . . الخ.

وقد انقضى بعض الوقت حتى تم النجاح في توفير برامج الحاسب الإلكتروني التي تجهز كمية كافية من المعلومات المتصلة بالفئات السابقة الذكر، وفي غضون ذلك ظهرت أجيال جديدة ومختلفة من الحاسبات تتطور بسرعة، وعلى سبيل المثال كل ثلاث سنوات يظهر جيل جديد، وكذلك توفرت الأرضية المناسبة لإجراء التجارب على تطوير قابلية تحويل نظم الحاسب، وتوافق الأجهزة الحاسبة، وموصلات المنافذ، والتخزين مع التقدم،وتحويل الرسائل . . . الخ.

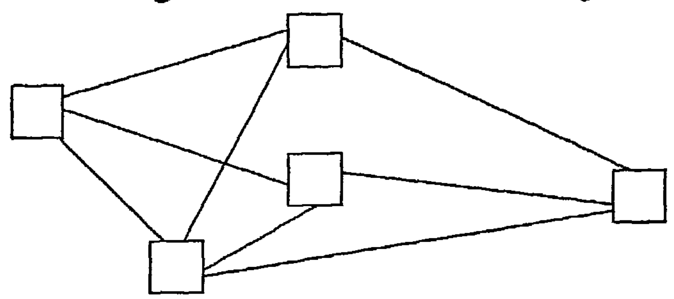
وأصبحت هذه التجارب الواسعة المدى ذات قيمة أكيدة في مجال التحسينات المتعلقة بالخدمات والمواءمة والوثوق والدقة، وبالإضافة إلى كل هذا توفير التدريب العملي والحي للمبرمجين والقائمين على عمليات الصيانة.

ولو تواجد لدينا عدد من حاسبات اقتسام الوقت وتم ربطها فيما بينها في شبكات (6-7) فإن شبكة الحاسب الإلكتروني سوف تشمل عشرات المنافذ خاصة بالمستفيدين المحتملين ومتصلة بنقطة التقاء الحاسب، بينما حجم جمهور المستفيدين الممكن الاتصال بهم محدود.

ونستطيع القول أن الأسباب الرئيسية لإقامة شبكات الحاسب الآلي كـــانت تتلخص في زيادة الوثائق وفعالية الحصر الرجعي وكذلك الاستفادة من اقتسام نظـم وبرامج الحاسب والاستخدام الأقصى لوحدة التجهيز المركزي بالحاسب.

غير أنة يلاحظ أن هذا الاتصال البيني (للمشتركين) أسهم فقــط بدرجـــة قليلة في عملية اقتسام المعلومات والبيانات والملفات بين المستفيدين وذلـــك فـــي نقاط الالتقاء للحاسب الكائنة على مسافات بعيدة، ولكن تحسنت شبكات الحاســـب تدريجياً فيما يتعلق بتحويل الرسالة وحزم البرامج والمنــــافذ المتقدمـــة وتجـــهيز رسائل الموصلات، كما أن تقنيات جديدة وأجيالاً جديـــــدة مـــن أجـــهزة التشـــغيل المصغرة والحاسبات المصغرة تظهر يوما بعد يوم وتؤدى بالتـــالي إلـــى تغـــيرات هيكلية جوهرية.

وحتى اليوم يوجد شبكات للحاسب بدون حزم استرجاع وهـــذا النـــوع لا يحتوى على معلومات أو بيانات مثل التي تتناولها شبكات المعلومات. وتؤدي مثـل هذه الحالات إلى ضرورة إيجاد نوعاً من التمييز بين أنواع الشبكات.



شكل (6-7) شبكة الحاسب الإلكتروني

كما لابد من توجيه تحذير شديد ضد الإنفاق المتزايد للأمــــوال علـــى الحاســـبات العملاقة والاتصالات الأرضية، كما نوجه نفس التحذير إلـــى عمليـــات الاســـتثمار المماثلة في مجال الورقية التقليدية والمكتبات والمباني، ونوصى بـــدلاً مـــن ذلـــك بتحويل الاتصالات اللاسلكية على نطاق واسع وبشكل دولي على أساس قــــاعدة " النقاط المتعددة بين شخص وآخر " بدلاً من الحركة الهاتفية التقليدية.

ويمكن أن نجد نوعاً آخر من تطبيقات الحاسب يتميز بأنة أحادي الاتجاه ويكون أحياناً على شكل الشبكة ونلاحظه في مجال الاتصال الجماهيري مثل ناشري الأخبار والتليفزيون، ومن المقبول في مثل هذه النوع أن يبذل قليل من الجهد في عمليات استرجاع وتخزين الرسائل قصيرة الأجل، ولابد من إعطاء الأهمية لإمكانيات إغلاق الدائرة مثل : إتاحة الفرصة للشخص في المستقبل أن يرد بالمقابل عن طريق منافذ الحاسب والتليفونات.

ولا يمكن أن نجد عذراً لهؤلاء المستغلين من طابعي المجلات العلمية والفهارس والملخصات الذين يستخدمون الحاسب كأسرع وسيلة للطباعة في العالم من أجل التوزيع أحادي الاتجاه، ويتوجب على أي ناشر علمي أن يدرك أفضل الطرق لضمان إمكانيات استرجاع نتاج مخرجاته الآلية، بدلاً من أن يضيف إلى طوفان الورق المتدفق فيضاً آخر بدون أن يهتم بعمليات الحفظ والاختيار وإعادة التدوير RECYCLING على نطاق عالمي.

5-6 الشبكات الارتباطية RELATIONNAL NETWORKS

تمثل الشبكات الثلاث التي سبق ذكرها (شبكة المعلومات – شبكة الاتصالات – شبكة الحاسب الآلي) الشبكات المادية ولكن تتم أفضل فكرة للاستخدام الأقصى للمعلومات عن طريق مساندة الشبكات الارتباطية ، فهي ذات طبيعة منطقية أكثر مما هي مادية وهي تمثل العلاقات التي بين الأفراد والأقسام والإدارات والمكاتب والمؤسسات والمناطق والأقاليم والأقطار . . . الخ.

وتشكل الشبكات الارتباطية إطاراً مرجعياً يمكن لمحلل النظم أن يستخدمه أثناء مرحلة تصميم عمله، ومن ثم يصبح هذا البناء المنطقي خطة مستهدفة يتم فيما بعد تنفيذ خريطتها على أنها شبكة مادية معتمدة على مستوى الطموح الذي وضع في التصميم النهائي.

ونجد أنة بالنسبة لكل شبكة على حدة أن الحل المثالي يميل إلى التوفيق بين الرغبة والإرادة المتحصلة من الشبكة الارتباطية المنطقية وبين الجدوى التي تحققت من خلال الشبكات المادية للمعلومات والاتصالات، ويعتبر كشاف الاستشهاد المرجعي (كشاف الإسناد) من أحسن الأمثلة المعروفة للشبكة الارتباطية.

ويعتبر الانحياز الضمني للشبكة الارتباطية وعدم اكتمالها الناتج عن الثغرات التي تحد من العلاقات القائمة فعلاً من أهم أوجه القصور فيما يتصل بأغراض الاسترجاع.

وهناك عدد من العلاقات المتراكمة بين الناس والأنشطة المختلفة في هذا العالم، وبالرغم من أن أغلب العلاقات لا يمكن تشكيلها، إلا أن بعضاً منها يعطى مجالاً لوصفها فيما يختص بالشبكات الارتباطية، ومن الأنواع المألوفة لهذه الشبكات فيما يختص بالشبكات على المستوى المكبر: المسارات والخطط، والبيانات الاجتماعية والقيود الفرعية وخرائط التنظيم، أما على المستوى المصغر فنجد: الملفات المنطقية والروابط الاجتماعية وخرائط المعرفة وهياكل المكانز وخطط الترتيب المصنف. وسوف نركز على دراسة الشبكات الارتباطية على المستوى المكبر.

6-6 الشبكات المهجنة (تهجين الشبكات) HYBRID NETWORKS

كما سبق القول، يمكن بشكل معقول أن نميز بين الشبكات القائمة حالياً حسب طبيعتها وخصائصها، أما الشبكات الحديثة فأنها سوف تكون نوعاً من التهجين أي خليط غامضاً من جميع الفئات.

وقد توفرت أمثلة من الشبكات ثنائية الاتجاه ومتعددة الوسائط المختلطة وتتميز بالعناصر والسمات التالية:-

- تعايش النظم الفرعية بها بصرف النظر عن مدى تعقيدها.
- المشاركة برغم نقص التعاون والتنسيق.
- الأتمتة الجزئية استناداً إلى التطبيق.
- المعالجة الجزئية بمعرفة وسطاء مهنيين اعتماداً على التطبيق والمرحلة التطورية.
- إغلاق الفجوة بين بعض المعلومات المنشأة داخلياً والمنشأة خارجياً.
- قابلية إدارة ومعالجة تعقيدات الشبكة.
- توفير / التقاط المعلومات بصورة كافية.
- تنوع الوسائط والقنوات والخطوط الناقلة للمعلومات.
- كثافة وتجميع بنود ومخرجات المعلومات في الحدود المسموح بها.
- قواعد بيانات للتحويل / التبديل وأدلة الأصالة المرجعية التقليدية.
- أدوات التحويل متعددة اللغات.

ونلاحظ أن معظم العناصر واضحة المعنى، غير أن بعضها قد يحتاج إلى إيضاح أو تعليق خاص: فان طبيعة ((عالمية)) الشبكات سوف تفرض أن يعيش الناس جنبا إلى جنب برغم كل الخلافات أو سوء الفهم، وسوف يستمر تواجد بعض الحواجز الثقافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية والعرقية، والتي يظهر – في الحقيقة – أثرها واضحاً وجلياً فيما بيم المؤسسات والمجموعات في البلد الواحد، بينما لا يكون هذا الأثر واضحاً أو ذو بال بين الأمم.

كما أن الأفراد الذين يحملون أفضل المعرفـــة، كالمهندسـين والعلميين والكيميائيين والأطباء والأطباء النفسيين ورجال الاجتماع ورجال الأعمال والوزراء ورجال الدين وغيرهم قد ينشأ بينهم نوع من التزمت أو الفخر أو الحسد الشخصي الذي طالما نشأ بين مختلف المهن والحرف.

ويمكنهم أن يخلقوا شكلاً تنافسياً في الأمة الواحدة بحيث يلقي ذلك اعترافا دولياً وعالمياً نظراً لما ينتج عنه من تطور حتمي فـي المعرفـة ولأن الجماعـات المعارضة والمنافسة يكونون أكثر صراحة خاصة إذا جمعتهم وسيلة محايدة أمـام موصلات نظام المعلومات بالشبكة الدولية.

1-6-6 التعقد COMPLEXITY.

يتضمن مفهوم "التعقد" للشبكة عدداً من النواحي العمليـة، حيث يعتمـد التعقد على عدد من الصلات البينية، يحث توضح كمية الروابط المتكـاثرة – فـي الغالب – ارتفاع درجة التعقد.

وفي بعض الأحيان يفضل أن يستخدم لفظ " التعقد النسـبي Relative Complexity " مثل مضاهاة عدد الوصلات البينيـة Interconnections بعدد نقاط الالتقاء بالشبكة. ومن وجهه نظر الصيانة المحضة فإنه يصعب تعقـب وإصلاح وصلة معينة بين عدد كبير من الوصلات البينية متعددة الاتجـاه، وعلـى سبيل المثال نلاحظ مدى الإزعاج والمتاعب التي يتعرض لها الشخص الذي يقـوم بالفحص بهدف إعادة تركيب بعض العناصر في مناطق معزولة تعتبر جـزءاً مـن شبكة دولية للمعلومات. وفي زيادة السلامة والأمن لشبكة المعلومات الدولية.

2-6-6 نظم الترتيب ORDERING SYSTEMS

وحتى لو كانت درجة التعقد في الشبكة معتدلة فإنها أيضاً تتطلب استخدام وسائل محددة للترتيب. ولقد استعير مصطلح " الترتيب ORDERING" أو " نظم الترتيب ORDERING SYSTEMS " من العالم تومان TOMAN للتدليل على أي من الطرق أو الأدوات أو الوسائل المستخدمة لهدف " إيجاد ترتيب مسبق قبل وضع المعلومات في ترتيبها " وهذا يشمل استخدام المكانز، خطط التصنيف، الخرائط، الفهارس الأدلة، قوائم المدخلات المنظمة، جداول البحث المرتبة . . . الخ.

وعندما يتاح للمستفيد عدداً كبيراً من المسارات البديلة للاختيار منها فقد يرغب في التوجه إلى " التحويل / التبديل " (Samuelson) ، وقد يكون ذلك قاعدة بيانات متخصصة فيحيلها إلى قواعد البيانات التي يحتمل أن تحتوى بشكل ما على المعلومات المطلوبة. وقد يحتاج أيضا إلى دليل مرجعي – في حجم كتب الجيب – لاستخدامه بشكل سهل كوسيلة دخول مبدئية للشبكة أو لاستخدامه كدليل استعمال الشبكة.

ومن الواضح تماماً أن شبكات المعلومات والاتصالات الدولية تواجهها مشكلة اللغة، ولا شك أنها ستكون مشكله شديدة العناء وباهظة التكاليف إذا كان مطلوباً معالجتها بشكل بالغ الكمال.

ونظراً لأن الترجمة الآلية ليست حتى الآن مجدية اقتصادياً فهناك حلولاً أخرى مقترحة مثل اقتراح بتطوير المكانز وخطط التصنيف متعددة اللغات، والتي يمكن أن تنضم وتساهم مع أساليب التحويل والتبديل والإحالة السابقة الذكر، ولكن نلاحظ أن الشبكة إذا قامت على أساس استخدام تقنية واحدة كالحاسبات الرقمية وتحويل نصوص البيانات فان الوسائل الخارجية للتحويل والإحالة قد تخلق مشكلة شاملة، وهذا يوضح لنا أن إنشاء شبكات مختلطة متعددة الوسائط سوف يتيح دائماً فرصاً وثغرات إضافية تمكن من تخطي الإختناقات التي قد تنشأ في الشبكة،

وأن أسرع طرق الاتصال وأقلها تكلفة عندما لا يحاول الإنسان - بالضرورة - ضغط النصوص الضخمة من خلال الحاسبات الرقمية.

7-6 كثافة الشبكة NETWORK DENSITY

لكي يتيح الإمكانيات الكافية لتوفير والتقاط المعلومات فلابد من زيادة عدد منافذ الخدمة، وبالتالي قد يؤدي ذلك إلى ازدياد تعقد الشبكة، وتعتبر- في الغالب - زيادة درجة التعقد مقبولة في حالة التباعد الكبير بين نقاط الالتقاء المتوفرة في الشبكة وذلك من أجل تجنب التركيم أو التجميع.

وهذه الخاصية في شبكات المعلومات يعبر عنها بمصطلح " التعقد المكثف Complexdense " أو بأي قياس آخر للكثافة (Samuelson) .

وسوف تكون هناك مستويات مختلفة من تعقد شبكة المعلومات بين كثير من الأقطار بالعالم، ويجب أن يسمح ببعض الإجراءات والترتيبات المؤقتة للربط البيني ذاته من أجل أن تتم الاتصالات على نطاق دولي، وعلى سبيل المثال يجب بذل الجهود في سد الثغرات بين قواعد البيانات المترابطة والمكتبات مباشرة On-Line والراديو والتليفزيون والوسائط الأخرى للاتصالات.

المراجع

1- Borko, H., 1972. The Nature of Networks. In: K. Samuelson et al., Global and Long-distance Decision-making, Environmental Issues and Network Potentials (FID/ TM Panel at the ASIS 1971 Meeting in Denver), Stockholm (FID No. 493, TRITA-IBADB 5003) pp. 11-27.

2- Samuelson, K., 1973. Global Networks for Information, Communications and Computers. In: A. Debons and W. Cameron (eds.) Perspectives in Information Science, Noordhoff, Groningen, pp. 349-366.

3- Samuelson, K., 1974. Evaluation of IR Systems, a User-oriented Approach for Scandinavia. NORDFORSK, Stockholm (TRITA-IBADB 5007), 146 pp.

4- Samuelson, K., 1975a. International Networks for Global and Regional Resource Sharing. In: Proceedings, the Interactive Library, Computerized Process in Library and Information Networks, UNESCO Seminar, November25-28, 1974 in Stokholm, TLS, the Swedish Society for Technical Documentation, Stockholm, pp. 49-66.

كشاف المصطلحات المستخدمة